

ISSN-0033-765X

РАДИО 10/87

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

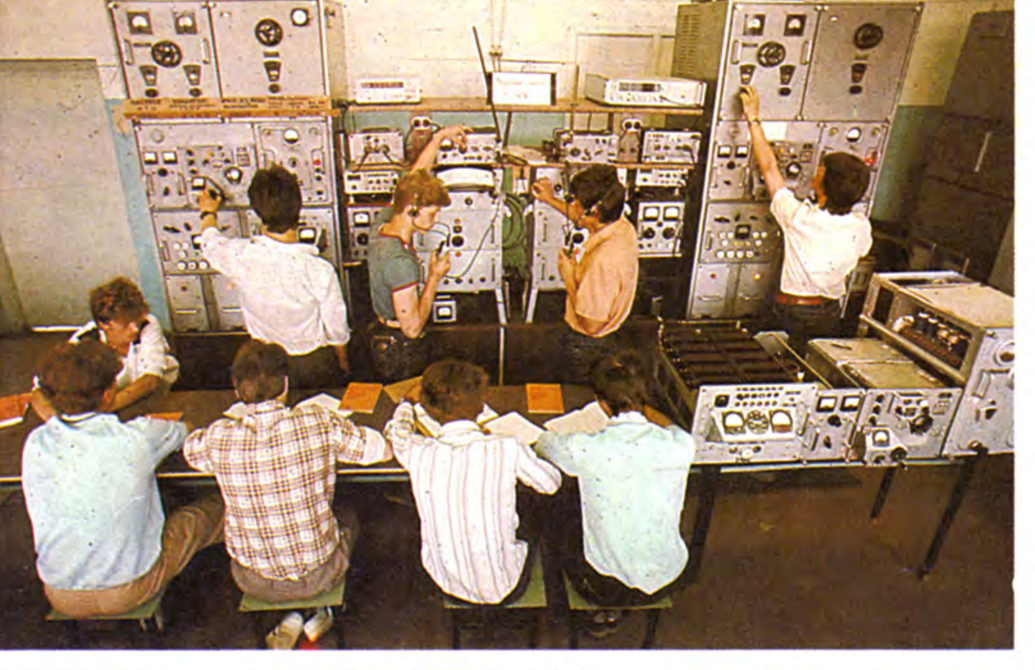




Великой Октябрьской социалистической революции — семьдесят! Эту славную дату в истории нашего государства советский народ встречает успехами в труде, в совершенствовании всех сторон жизни нашего общества, вызванными развернувшейся в стране перестройкой. И есть какой-то особый смысл в том, что в каждом свершении сегодняшнего дня, большом или малом, мы видим черты Октября, прямое продолжение его дела.

«Каждое поколение советских людей,— говорил М. С. Горбачев на июньском (1987 г.) Пленуме ЦК КПСС,— внесло свой вклад в развитие, укрепление и защиту завоеваний Октября». Эти слова в полной мере относятся и к членам патриотического оборонного Общества. Вместе со всем народом они своим трудом всемерно способствуют укреплению экономики и оборонного могущества социалистической Родины.

Большой вклад в подготовку молодежи к службе в Вооруженных Силах страны, наряду с другими учебными организациями ДОСААФ, вносят наши радиотехнические школы, коллективы которых готовятся достойно встретить X Всесоюзный съезд ДОСААФ. В одной из них — Павлово-Посадской РТШ (Московская область) учатся будущие радиомеханики приводных аэродромных радиостанций. В учебном процессе этой передовой школы используются новая техника, современные технические средства обучения.



На снимках: вверху слева — курсанты одной из учебных групп; в центре — в классе практических занятий и тренировок; внизу слева — курсанты И. Нефедов и М. Вишневский готовят праздничный номер стенгазеты «Приводник»; справа — курсанты Н. Корягин и О. Париж у приводных аэродромных радиостанций, недавно поступивших в РТШ.

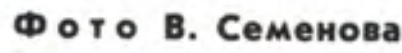
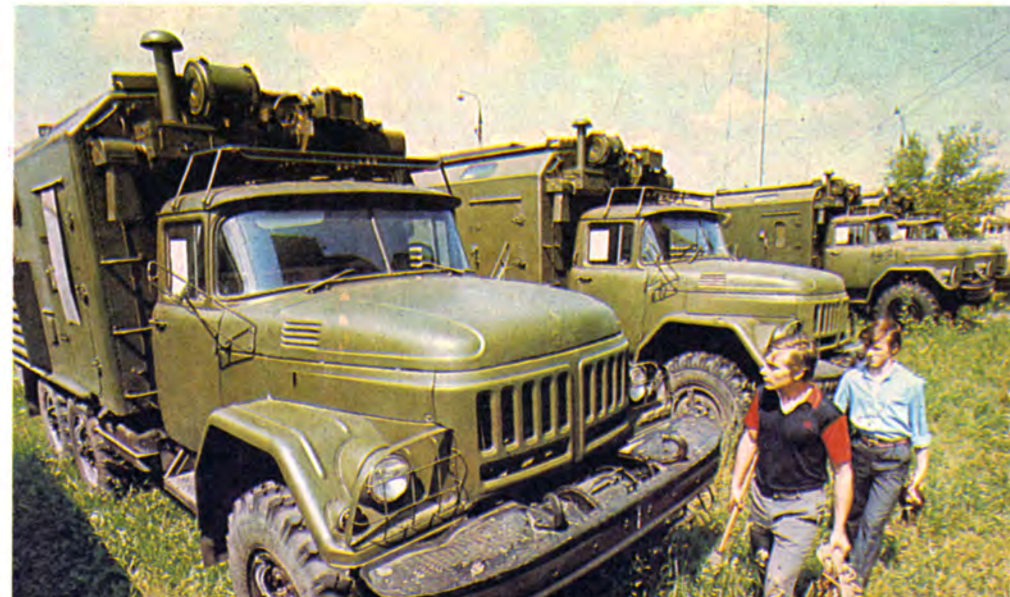


Фото В. Семенова





Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



№ 10 1987

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

Издательство ДОСААФ СССР
Адрес редакции: 123362, Москва, Д-362,
Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
Телефоны:
для справок (отдел писем) — 491-15-93;
отделы:
пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43;
радиоэлектроники — 491-28-02;
бытовой радиоаппаратуры и измерений — 491-85-05;
«Радио» — начинающим — 491-75-81.

Г-10717. Сдано в набор 17/VIII—87 г. Подписано к печати 14/IX—87 г. Формат 84×180 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл. печ. л., 2 бум. л. Тираж 1 500 000 экз. Заказ 2223. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
142300, г. Чехов Московской области

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки. На 33-й Всесоюзной радиовыставке персональный компьютер, созданный радиолюбителями Д. Темиразовым и А. Соколовым из Кишинева, удостоен главной премии. На фото — один из создателей компьютера Д. Темиразов.

Фото В. Иванова



ВСТРЕЧАЯ ОКТЯБРЬ

Этот номер журнала выходит в преддверии 70-летия Великого Октября. Давно уже стало доброй традицией в канун праздников, оглядываясь на пройденный путь, подводить итоги проделанному, отмечать достижения и, следуя мудрому совету В. И. Ленина, сосредоточивать внимание на нерешенных вопросах.

Нынешний юбилей Октября советский народ отмечает в период революционной перестройки всех сторон жизни общества. Последовательно осуществляется стратегический курс Коммунистической партии на ускорение социально-экономического развития, выработанный апрельским (1985 г.) Пленумом ЦК КПСС, закрепленный в решениях XXVII съезда партии и получивший дальнейшее развитие на январском и июньском (1987 г.) Пленумах ЦК.

Реализация задач, поставленных партией перед советским народом, базируется на научно-техническом прогрессе. Во многом, если не в первую очередь, он определяется широкой электронизацией, все более масштабным использованием электронно-вычислительной техники во всех сферах человеческой деятельности, начиная от научных исследований, народного хозяйства и кончая повседневным бытом людей. И здесь, в решение ряда задач, вносят свою лепту энтузиасты радиоэлектроники—радиолюбители. О их делах рассказывается в этом номере журнала.

Невозможно подсчитать сколь многочисленно сегодня радиолюбительство в Советском Союзе. Во всяком случае в его рядах не менее нескольких миллионов, и представляют они самую массовую группу людей, увлеченных техникой, отдающих ей свое свободное время. На счету радиолюбителей множество интереснейших разработок, весьма полезных для производства, исследований, учебного процесса, спорта, множество оригинальных конструкций бытовой электронной техники.

Зададимся вопросом: а удовлетворяет ли сегодня радиолюбительскую общественность состояние дел с самодеятельным радиоконструированием, с которого и начиналось радиолюбительское движение в стране!

Прежде чем ответить на него, кратко вспомним лишь некоторые свершения радиолюбителей в прошлом.

Известно, что уже в 1921—1922 гг. появились первые радиокружки. Позже, начиная с 1924 г., когда было принято правительственное постановление, поощрявшее и поддерживавшее движение радиоэнтузиастов, радиолюбительство стало приобретать по-настоящему широкий размах.

Именно в двадцатые годы весьма существенной была роль радиолюбителей в радиофикации страны, в освоении коротких волн и в содействии их внедрению для целей связи в армии, в различных отраслях народного хозяйства, на Севере. Многое было сделано ими в годы восстановления народного хозяйства на территориях страны, по которым прошел огненный вал Великой Отечественной войны. Помним мы и о любительских телецентрах, позволивших в свое время десяткам тысяч людей смотреть телевизионные передачи, и о составлении карты электропроводимости почвы СССР, и о сборе данных о прохождении радиосигналов первых советских ИСЗ, и о многих других славных делах на благо Родины.

Существен вклад радиолюбителей-конструкторов в прогресс радиоэлектроники в нынешнее время. Свидетельством тому состоявшаяся в юбилейном году 33-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ. О некоторых экспонатах выставки, об их творцах рассказывается в этом номере журнала. В огромных возможностях самодеятельных конструкторов убеждает очередной, теперь уже третий по счету, запуск любительских ИСЗ.

Свыше сорока лет радиолюбительством в нашей стране руководит оборонное Общество, а если говорить только о коротковолновом движении, то более 50 лет — с 1935 г. Накоплен полезный опыт и в организационной, и в практической повседневной работе. В прошедшие годы сделано немало для развития радиолюбительства, укрепления его базы.

И тем не менее, отвечая на поставленный выше вопрос, надо прямо сказать, что сегодня творческий потенциал самодеятельных конструкторов задействован далеко в недостаточной мере. КПД его мог бы быть во много крат выше. Организации ДОСААФ на местах уделяют радиолюбителям зачастую до обидного мало внимания, а порой просто отворачиваются от их интересов. Во многих областях и городах вспоминают о конструкторах лишь в канун проведения выставок, когда требуется заполнить выставочный зал любительской радиоаппаратурой, а затем отрапортовать о проведенном мероприятии.

Спад заинтересованности комитетов оборонного Общества в работе радиолюбителей-конструкторов справедливо связывают с периодом преобразования радиоклубов в радиотехнические и объединенные технические школы. В рамках этих учебных организаций, решающих важные государственные задания по подготовке специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства, так и не были найдены приемлемые формы руководства радиолюбительским движением. И это несмотря на то, что ЦК ДОСААФ СССР принимал ряд решений, обязывающих школы активизировать работу с радиолюбителями. Не свидетельствует ли сказанное о том, что объективные обстоятельства существования школ оказываются сильнее «добрых пожеланий», зафиксированных в соответствующих документах!

Не поправило сколь-либо заметно положение дел и создание СТК. Само название этих клубов — спортивно-технические — нацеливает их руководителей в лучшем случае на занятие радиоспортом (мы не будем говорить о счастливых исключениях, когда СТК ведут работу и с конструкторами, более того, когда конструкторская деятельность является для них основной).

О том, что радиолюбители-конструкторы чрезвычайно слабо связаны с ДОСААФ, свидетельствуют следующие цифры: конструкторов в стране несколько миллионов, в активе же организаций оборонного Общества — всего несколько десятков тысяч.

Сейчас, когда идет перестройка во всех сферах жизни советского общества, поиск новых, более эффективных форм работы не может не волновать широкие круги радиолюбительской общественности. О их заинтересованном отношении к дальнейшим судьбам радиолюбительства свидетельствуют разговоры, ведущиеся на отчетно-выборных конференциях федераций радиоспорта, на технических конференциях в отдельных регионах страны, в радиолюбительском эфире, а в последнее время и на отчетно-вы-

борных собраниях организаций ДОСААФ, идущих к своему X съезду. Об этом говорят и письма радиолюбителей, в том числе и поступающие в редакцию нашего журнала.

Особенно оживилась ищущая мысль радиолюбителей в ходе развернувшейся в организациях ДОСААФ и в печати оборонного Общества предсъездовской дискуссии. Многие радиолюбители ратуют за возрождение радиоклубов, как центров радиолюбительского технического творчества и радиоспорта, за создание клубов по интересам. Сейчас, например, как снежный ком, растет интерес к вычислительной технике, к персональным компьютерам, к программированию. Овладение компьютерной грамотностью — важная государственная задача. Компьютерные клубы начали возникать и действовать уже в ряде городов страны, но организации ДОСААФ пока стоят в стороне от этого движения.

Думается, что и в РТШ полезно было бы начинать подготовку специалистов для работы на ЭВМ, в том числе на персональных, обучать молодежь основам программирования. Введение таких циклов потребует серьезной перестройки в РТШ, привлечения соответствующих кадров квалифицированных преподавателей, оснащения школ необходимой материальной базой. Но эти усилия полностью себя оправдают. Народному хозяйству, Вооруженным Силам для работы на ЭВМ с каждым годом будет требоваться все больше грамотных специалистов.

Но вернемся к радиоклубам. В нынешних условиях открываются широкие возможности поиска новых организационных форм их деятельности. Они, как одна из форм, вполне могут быть и хозрасчетными; наряду с техническим творчеством «для себя», члены клубв смогли бы выполнять конструкторские работы по договорам, при этом заработанные средства шли бы на приобретение измерительной аппаратуры, инструмента, на развитие радиоспорта и материальное поощрение участников хоздоговорных работ. Нужно, наверное, продумать и размеры взносов для членов клубов — здесь тоже нельзя подходить с одной меркой.

Больше самодеятельности, больше самоуправления — в этом один из залогов привлекательности таких клубов, где каждый из его членов должен найти интересное для себя занятие, чтобы клуб стал для него родным домом.

Но, повторяем, организационные формы клубов могут и должны быть разными, исходя из конкретных местных условий, из интересов и состава его членов.

Говоря о путях активизации радиолюбительства, о перестройке, нельзя не остановиться еще на одном вопросе. Наряду с очень многими интересными предложениями, справедливыми критическими высказываниями радиолюбителей, нет-нет да и раздаются голоса, с которыми трудно согласиться. Примером тому может служить, в частности, отчетно-выборная конференция Калужской федерации радиоспорта, о которой писал журнал «Радио». Спору нет, длительное невнимание к радиолюбительству со стороны обкома ДОСААФ привело к резкому спаду радиоспорта и конструкторской деятельности в области. Но когда обком, признав, наконец, критику справедливой, наметил меры и приступил к работе по возрождению радиолюбительского движения, группа радиолюбителей решила занять «особую» позицию, по существу мешающую претворению намеченных мер в конкретные дела. К сожалению, приведенный пример не единичный.

Гласность, демократия, критика — оружие сильное, но пользоваться им надо на благо общему делу, а не в интересах личных амбиций.

Иногда раздаются голоса о выходе радиолюбительства из ДОСААФ, поиске нового «патрона», при этом в качестве аргументов справедливо утверждается, что в последние годы многие организации ДОСААФ мало занимались радиолюбительством (хотя есть и противоположные примеры — скажем, в Донецкой, Волгоградской, Пензенской областях). Но ведь сейчас идет перестройка, в том числе и работы организаций оборонного Общества, и радиолюбительской общественности нужно активно в нее включаться. Открывается широкое поле деятельности для поиска новых форм организации радиолюбительства, объединения усилий досаафовских, профсоюзных и комсомольских организаций в целях активизации движения энтузиастов радиоэлектроники.

ДОСААФ — организация общественная, штатных сотрудников не так уж много и большая часть работы должна проводиться с помощью общественного актива. Поэтому одна из сторон перестройки радиолюбительства — это возрождение его былой общественной активности. Между тем есть все основания утверждать, что общественный задор у многих радиолюбителей поугас (возможно, что для этого были и объективные причины). Нередко они проявляют крайне мало личной инициативы, настойчивости в решении даже несложных вопросов развития радиолюбительства и радиоспорта на местах.

В феврале 1987 г. ЦК КПСС, Совет Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ приняли постановление о развитии самодеятельного технического творчества трудящихся. Этим документом намечена широкая программа оказания действенной помощи народным умельцам, активным участникам технического прогресса. В реализации постановления принимают участие и организации ДОСААФ, которые совместно с другими ведомствами призваны всемерно содействовать развитию творческого потенциала любителей техники.

Увидело недавно свет и типовое положение о клубах технического творчества. К сожалению, среди учредителей таких клубов не названы организации оборонного Общества. Но, думается, дело не в этом формальном моменте, который, надо полагать, будет исправлен. Во всяком случае теперь созданы необходимые условия для оживления технического творчества, в том числе радиолюбительского конструирования.

Во время работы 33-й ВРВ состоялась встреча руководителей министерств радиоэлектронного профиля и ЦК ДОСААФ СССР. Была достигнута принципиальная договоренность о том, чтобы совместно вести работу по развитию радиолюбительства. Участники встречи говорили о большом опыте оборонного Общества в руководстве радиолюбительством, о том, что организациям ДОСААФ целесообразно и в дальнейшем направлять деятельность радиолюбителей, опираясь на огромные материальные возможности и технические силы радиоэлектронных предприятий и объединений. Хотелось бы надеяться, что соответствующие управления ЦК ДОСААФ СССР используют в полной мере предложения, высказанные на этой встрече.

На страницах журнала «Радио» неоднократно поднимался ряд актуальных вопросов о возможных путях перестройки руководства радиолюбительским конструированием, о недостатках в развитии массовости радиоспорта. Однако редакции до сих пор неизвестно отношение к этим предложениям соответствующих управлений аппарата ЦК ДОСААФ.

Сейчас в журнале ведется предсъездовская дискуссия. Ее участники высказывают немало интересных мыслей о перестройке в радиолюбительстве и радиоспорте. Нет сомнения, что все ценное и полезное, содержащееся в предложениях радиолюбительского актива, безусловно, позволит значительно эффективнее использовать творческие возможности энтузиастов радио в интересах научно-технического прогресса, укрепления экономического и оборонного потенциала нашей Родины, уверенно идущей по пути строительства коммунизма, провозглашенному Великой Октябрьской социалистической революцией.



Подвижник

Год 70-летия Великого Октября самодеятельные конструкторы ДОСААФ ознаменовали созданием и запуском новых спутников Земли типа «Радио», демонстрируя, что они и сегодня идут в ногу со временем. Это третий прорыв советских радиолюбителей в космос. Ныне на их счету уже десять космических ретрансляторов. Навсегда вошли в историю радиолюбительского движения даты запуска в космос любительских ИСЗ. Всем нам памятен день 26 октября 1978 г., когда с околоземной орбиты впервые прозвучали позывные «Радио-1» и «Радио-2», построенные радиолюбителями ДОСААФ в содружестве со студенческой и инженерной общественностью. Их создание связано с именами энтузиастов технического творчества— Владимиром Леонидовичем Доброжанским, Владимиром Борисовичем Рыбкиным, Владимиром Ильичом Чепыженко, Александром Павловичем Папковым, Леонидом Михайловичем Лабутиным. Знаменательным событием стал запуск 17 декабря 1981 г. одной ракетой-носителем целой серии из шести любительских спутников, образовавших первую многоспутниковую систему любительской космической связи. И вот — новый успех. 23 июня 1987 г. из космоса зазвучали позывные RS10 и RS11, пополнившие семью любительских ИСЗ. На этих страницах мы рассказываем об их создателях и бортовом техническом радиокомплексе, работающим сегодня в космосе.

В нескольких километрах от новой квартиры Александра Павловича в Калуге, на другом берегу Оки, — его родная деревня Пучково. Именно там, а не в промышленном городе, он еще школьником «заболел» радиотехникой.

В начале шестидесятых мальчишки были помешаны на карманных радиоприемниках. Заиметь такой — было пределом мечтаний. На этой волне Саша впервые снискал уважение одноклассников. Собирал приемники себе, друзьям, как мог их усовершенствовал и обучал престижному делу других.

Закончил одиннадцатилетку и платные досаафовские курсы радиомехаников. Но вскоре выяснилось, что «корочка» об окончании курсов — вовсе не документ для отдела кадров электромеханического завода. Пришлось устроиться на работу в телеателье. Разъезжал по окрестным деревням, ремонтировал телевизоры, неплохо зарабатывал, но... Все это было словно около радиотехники, а хотелось быть внутри, хотелось создавать ее самому! Правда, кое-что все-таки придумывал, собирал телевизоры, участвовал и побеждал в выставках.

Начальник одного из цехов калужского электромеханического завода, узнав об этом, согласился принять восемнадцатилетнего паренька радиомехаником второго разряда. Через четыре года Александр Павлович, радиомеханик высшего — шестого разряда, был назван лучшим рационализатором завода. Применение только одного из его предложений позволило почти наполовину высвободить производственную площадь крупного цеха.

Сейчас бригада, которой руководит Александр Павлович Папков — одна из лучших на предприятии.

«Здесь хватит на несколько кандидатских!»

Такими словами один видный ученый завершил знакомство с разработками аппаратуры для любительских спутников, сделанных Папковым и его помощниками.

А до «космического периода» Александр Павлович прославился среди радиолюбителей как создатель оригинальной спортивной аппаратуры.

Во время всесоюзных соревнований по спортивной радиопеленгации, проходивших в Калуге, один из организаторов высказал сожаление, что по сей день к каждому передатчику приходится «приставлять» человека. К окончанию соревнований Папков сделал устройство, выполняющее функции оператора на «лисе». С ним Александр Павлович отправился в Москву, где встретился с Владимиром Борисовичем Рыбкиным, занимавшимся тогда в Центральном радиоклубе СССР им. Э. Т. Кренкеля разработкой передатчиков для «лис». «Стыковка» двух систем произошла успешно, и вскоре устройство Папкова уже было опробовано на международных соревнованиях. Но это, пожалуй, не самый важный результат знакомства Александра Павловича с ведущими радиолюбителями столицы. Ведь именно тогда он получил предложение «оторваться от земли» и заняться радиотехническим оснащением любительских ИСЗ.

На первом этапе предстояла разработка и изготовление телеметрической аппаратуры для спутников «Радио-1» и «Радио-2». Работал Папков в одиночку, монтируя сложнейшие платы в домашней лаборатории, как говорится, «на коленке».

В создании следующих спутников серии «Радио» («Радио—3» — «Радио—8») задачи расширились. К приборам телеметрии прибавились вторичные источники питания, командные системы, бортовая «логика», автоматическая «доска объявлений» и автоответчик «Робот», способный самостоятельно вести связь с радиолюбителями на Земле. Над спутниками работали самодеятельные конструкторы Москвы, белорусского города Молодечно и Калуги.

Заниматься любимым делом стало и проще, и сложнее. Проще потому, что у Папкова появилась лаборатория — просторное помещение под самым куполом Музея истории космонавтики имени К. Э. Циолковского — и единомышленники, первый из которых, В. Самков, работал с ним в одной бригаде. Он и по сей день остается ближайшим сподвижником Александра Павловича. Сложнее же потому, что перед собой они ставили все более серьезные задачи. Ведь помимо ИСЗ «Радио», калужане совместно со студентами Московского авиационного института разработали всю аппаратуру для ИСЗ «Искра». В творческий поиск включились Валерий Мельников и Евгений Синельников. Мельников за-

нялся телеметрическими преобразователями, а Синельников — вторичными источниками питания.

17 мая 1982 года спутник «Искра-2» был выведен на орбиту. Но не все шло гладко. Спутник отлично работал на передачу, а сигналы принимать отказался: подвела приемная антенна. Следующий спутник «Искра—3» в ноябре 1982 года был доставлен на орбитальный комплекс «Салют—7» кораблем «Прогресс—16». Окончив разгрузку транспортного корабля, космонавты выбросили за борт «ведро» (это прозвище спутник снискал благодаря своей форме), и на Земле были приняты первые сигналы с орбиты. На этот раз любительский ИСЗ работал нормально и на прием, и на передачу.

Вершиной успеха калужских радиолюбителей стала разработка бортовых радиотехнических комплексов БРТК—9 и БРТК—10, объединяющих в компактном блоке всю радиотехническую начинку спутников.

— Работа была очень напряженная,— вспоминает Александр Павлович,— свободного времени мало, у каждого семья. Отошел от дела Женя Синельников. Вообще-то, я его понимаю, не всякая жена потерпит, когда муж все вечера проводит в лаборатории... Поэтому решили, что каждый своей частью работ будет заниматься дома. В лаборатории встречались лишь для решения общих вопросов, испытаний и наладки комплекса. Тогда же к нам примкнул молодой инженер Евгений Левин. Он в полной мере заменил Синельникова, а вскоре стал решать и более широкие задачи.

В процессе работы над БРТК—9 и БРТК-10 возникла масса вопросов. Один из них такой: а что если параллельно с УКВ диапазоном предусмотреть в любительском ИСЗ возможность работы и на КВ? Споров было много. Одни уверяли, что спутник должен иметь только УКВ диапазон: коротковолновики, дескать, и без помощи спутника могут связываться на большие расстояния. Другие (эту позицию отстаивал и Папков) считали, что введение КВ диапазона позволит привлечь к спутниковой связи большее число радиолюбителей и тем самым сделает спутниковую связь действительно массовым делом. Остановились на варианте, при котором будут «и волки сыты, и овцы целы»: прием и передачу нужно вести как в УКВ, так и в КВ диапазонах.

БРТК-9 получил золотую медаль ВДНХ СССР, был представлен на всемирной выставке «ТЕЛЕКОМ-83» в Женеве, а у Папкова появились новые идеи и началась работа над более совершенным комплексом БРТК-10.

Побывав на международной выставке «Связь-86» в Москве, калужские радиолюбители поразились обилию вычислительной техники, применяемой для решения всевозможных задач. «Я раньше без особого энтузиазма относился к ЭВМ»,— признается Александр Павлович. Выставка проходила в мае. А в сентябре в домашней микро-лаборатории Папкова уже стоял самодельный компьютер «Радио-86РК». Дисплеем стал старенький «Рекорд». Собрать компьютер помог Евгений Левин. Вскоре рядом с процессором появился и принтер. Его собрали из остатков списанного телетайпа. «Памятью» стал бытовой кассетник.

В создании БРТК-10 компьютер оказал огромную помощь.

23 июня 1987 года ИСЗ «Космос—1861» с ретрансляторами «Радио—10» и «Радио—11», оснащенными БРТК-10, был выведен на околоземную орбиту.

За идею!

По винтовой лестнице поднимаемся в лабораторию радиолюбителей.

— Здесь, конечно, аппаратура вчерашнего и позавчерашнего дня,— поясняет Александр Павлович,— но хорошо, что хоть она есть. Знали бы, какими правдами и неправдами мы раздобывали каждый прибор...

Я не переставал удивляться: неужели за столь короткое время можно создать аппаратуру для спутников от «нулевого цикла» до рабочих образцов?

— Нам ведь огромную помощь оказали радиолюбители Москвы, Молодечно, Научно-исследовательская лаборатория космической техники ДОСААФ СССР.

Выяснилось, что определенная помощь оказывалась: худо-бедно, но помогали радиодеталями, за ряд разработок ЦК ДОСААФ были выплачены небольшие премии, хотя случалось, что Александру Павловичу и его сподвижникам приходилось оплачивать некоторые работы и из своего кармана.

Я рассказал радиолюбителям о первых московских радиотехнических кооперативах: свой счет в банке, можно по выбору браться за выполнение заказов, зарабатывать немалые деньги. При вашем-то опыте, знаниях, смекалке... Быть может стоит попробовать?

Александр Павлович помолчал.

— Нет,— сказал он.— Кооператив не для нас... Хотелось бы, конечно, чтобы полегче решались вопросы с элементной базой. Видите ли, есть нечто более важное, чем деньги, что объединяет нас, заставляет, как говорится, «работать за идею»...

Из Калуги я уезжал со светлым чувством, получив добрый заряд веры в то, что есть люди, способные так вот жить и работать «за идею». На Руси их называли подвижниками.

М. ПОДОРОЖАНСКИЙ

Калуга — Москва

RS10 и RS11 ВЫЗЫВАЮТ НА СВЯЗЬ

Как уже сообщалось, 23 июня 1987 г. в Советском Союзе осуществлен запуск искусственного спутника Земли «Космос-1861», на котором, кроме навигационной системы, установлена аппаратура для организации радиолюбительской спутниковой связи. Эта аппаратура, именуемая бортовым радиотехническим комплексом БРТК-10, разработана Общественной лабораторией космической техники при Государственном музее истории космонавтики им. К. Э. Циолковского в Калуге.

Основные задачи комплекса БРТК-10 следующие:

— ретрансляция сигналов любительских радиостанций для увеличения дальности их действия;

— обеспечение двусторонних любительских связей с автоматическим ответчиком — роботом;

— передача циркулярных сообщений для широкого круга радиолюбителей.

Кроме того, в задачи БРТК-10 входят:

— передача на Землю телеметрической информации о состоянии основных систем бортовой аппаратуры;

— управление бортовой аппаратурой.

Бортовой радиотехнический комплекс состоит из двух идентичных комплектов аппаратуры, отличающихся только рабочими частотами (табл. 1). В некоторых режимах возможна их одновременная и независимая друг от друга работа. Один комплект имеет позывной RS10, а другой — RS11.

Ретранслятор БРТК-10 значительно отличается от тех, что были установлены на предшествующих любительских спутниках. Во-первых, он многодиапазонный, во-вторых,— многорежимный, а самое главное — он перестал бояться перегрузки мощными сигналами.

Теперь сигналы могут ретранслироваться:

— с диапазона 21 МГц на диапазон 28 МГц;

— с диапазона 21 МГц на диапазон 144 МГц;

— с диапазона 21 МГц одновременно на диапазоны 28 и 144 МГц;

— с диапазона 144 МГц на диапазон 28 МГц;

— одновременно с диапазонов 21 и 144 МГц на диапазон 28 МГц.

Важно подчеркнуть, что при значительном расширении технических возможностей ретранслятора, введении новых диапазонов, сохранены уже освоенные радиолюбителями полосы ретрансляции в диапазонах 144 и 28 МГц. Поэтому они могут применять при работе через эти ИСЗ и уже имеющуюся аппаратуру для спутниковой связи.

Широкие перспективы открывает режим ретрансляции с диапазона 21 МГц. Он позволит, как мы надеемся, приобщить к увлекательной спутниковой связи огромную армию коротковолновиков, которые смогут использовать имеющуюся у них технику. Наверняка многих заинтересуют космические связи на разных диапазонах КВ и УКВ.

Структурная схема одного комплекта бортового радиотехнического комплекса приведена на 1-й с. вкладки.

Основная задача бортовой аппаратуры — ретрансляция сигналов любительских радиостанций в реальном масштабе времени с усилением и с переносом частот. Она осуществляется тремя группами устройств. В первую входят приемники (ПРМ) диапазонов 21 и 144 МГц. Они осуществляют прием сигналов для ретрансляторов, роботов, бортовых запоминающих устройств, а также команд с наземного пункта управления. В них принятые сигналы усиливаются и преобразуются по частоте.

Во вторую группу входят два усилителя промежуточной частоты (УПЧ), обеспечивающие основное усиление сигналов и формирующие частотные характеристики каналов ретрансляции. Они общие для обоих приемников и подключаются к ним через электронный коммутатор. Один из усилителей (УПЧ РТРШ) выполнен по схеме с общим широкополосным кварцевым фильтром и амплитудным ограничителем максимальных уровней сигналов.

Как известно, ретрансляторы с подобными усилителями обладают существенным недостатком. Корреспондент, желая установить более надежную связь, увеличивает мощность сигнала. Это приводит к перегрузке канала ретрансляции, а также выходного каскада передатчика. Другие корреспонденты, работающие в этот момент меньшей мощностью, лишаются возможности использовать ретранслятор, так как появляются искажения во всей полосе частот и уменьшается усиление всего канала. Введение обычной системы АРУ еще больше ухудшает качество канала. Поэтому во втором усилителе промежуточной частоты (УПЧ РТР с АРУ) мы решили применить систему АРУ в ограниченной полосе частот, для чего всю полосу частот ретрансляции разделили на 10 участков по 4 кГц и на каждом участке

Таблица

Радиоканал	Позывной БРТК	
	RS10	RS11
Земля — борт	21 160...21 200 кГц 145 860...145 900 кГц	21 210...21 250 кГц 145 910...145 950 кГц
Борт — Земля	29 360...29 400 кГц 145 860...145 900 кГц	29 410...29 450 кГц 145 910...145 950 кГц
Маяк-1	29 357; 145 857 кГц	29 407; 145 907 кГц
Маяк-2	29 403; 145 903 кГц	29 453; 145 953 кГц
Земля — робот	21 120; 145 820 кГц	21 130; 145 830 кГц

применили отдельный УПЧ с собственной системой АРУ. В этом случае использование кем-либо из корреспондентов завышенной мощности окажет отрицательное влияние лишь на один участок полосы.

Мы уже упоминали, что бортовые ретрансляторы являются не только многодиапазонными, но и многорежимными системами. По командам с Земли можно изменять количество задействованных узкополосных УПЧ. Общая полоса ретрансляции УПЧ с АРУ при этом может составить 16, 24 и 40 кГц.

При наибольшей полосе пропускания максимальная мощность каждого сигнала на выходе передатчика — 0,3 Вт, а при более узких она увеличивается до 0,4...0,5 Вт.

Для лучшей адаптации к условиям приема по командам с Земли устанавливается один из четырех предусмотренных в каналах ретрансляции уровней ослабления чувствительности (усиления) — на 0, 10, 20 или 30 дБ.

Кроме упомянутых выше, в бортовой радиотехнический комплекс входят два УПЧ для обработки сигналов, поступающих в системы командного управления и в БЗУ (по одному на диапазон) и два УПЧ для обработки сигналов робота (также по одному на диапазон). В усилителях промежуточной частоты автоматического ответчика предусмотрена возможность по командам с Земли уменьшать коэффициент усиления на 10 дБ.

Третью группу устройств БРТК составляют передатчики диапазонов 28 и 144 МГц (ПРД 28 МГц и ПРД 144 МГц). В них выходные сигналы УПЧ переносятся на более высокие частоты и усиливаются. Максимальная выходная мощность каждого передатчика — не менее 5 Вт в односигнальном режиме. Передатчики экономичны, и их линейные искажения третьего порядка ослабляются на 35...40 дБ.

Передатчики используются как для ретрансляции сигналов любительских радиостанций, так и для передачи сигналов информационно-телеметрических маяков. Мощность каждого маяка 0,3 или 1 Вт. Она устанавливается по командам с Земли. Передатчики работают поочередно или одновременно, однако при включении диапазона 144 МГц приемник этого диапазона отключается.

На борту установлено четыре антенны. В каждом комплекте в диапазоне 144 МГц используется по одному полуволновому вибратору, которые поочередно подключаются на прием или передачу. Антенны диапазонов 21 и 28 МГц — четвертьволновые штыри, они общие для обоих комплектов аппаратуры БРТК-10. Антенна на 21 МГц одна для приемников двух комплектов, а антенну диапазона 28 МГц приходится коммутировать к передатчикам одного или другого комплекта.

Кроме ретрансляции сигналов наземных станций, аппаратура БРТК осуществляет передачу различной информации, которая записывается с Земли в бортовое запоминающее устройство (БЗУ). Информационная память БЗУ состоит из двух одинаковых блоков с независимым управлением, каждый из них может хранить 256 букв. Информация передается или через Маяк-2 (при выключенном роботе) или через Маяк-1 (чередуясь с телеметрической информацией).

Информация для записи в память БЗУ передается со скоростью 600 Бод помехозащищенным кодом.

Автоматический ответчик — робот, как и установленные на ИСЗ «Радио-5» и «Радио-7» аналогичные устройства, предназначен для проведения двусторонних связей с радиолюбителями. Новый робот двухдиапазонный, может принимать от радиолюбителей вызовы в диапазонах 144 и 21 МГц. Переход с одного диапазона на другой осуществляется автоматически, если в течение минуты с Земли не поступает вызов. Так, если за минуту на диапазоне 144 МГц робот не принял ни одного вызова, он подключается к приемнику диапазона 21 МГц и дает общий вызов с указанием точной частоты, на которую настроен приемник. Если и на диапазоне 21 МГц робот в течение минуты не примет вызова, он снова подключится к приемнику диапазона 144 МГц. После приема вызова и ответа на него робот еще одну минуту остается на данном диапазоне. С пункта управления робот можно включить и на работу в одном из диапазонов.

Объем памяти бортжурнала робота,

установленного на новом спутнике, увеличился по сравнению со своими предшественниками вдвое — теперь в нем могут храниться сведения о 128 связях. Информация из бортжурнала передается по команде с Земли в пункт управления со скоростью 600 Бод помехозащитным кодом, что позволило эту утомительную операцию переложить на «плечи» ЭВМ.

Для RS10 и RS11 разработана новая система командного управления. Она основана на сложных помехозащищенных кодах, что позволяет с большой достоверностью управлять работой и режимами бортовой аппаратуры.

Питание БРТК-10 осуществляется от бортовой сети спутника «Космос-1861» (напряжение питания — 27 В) через вторичные источники питания (ВИП-9 и ВИП-20), выполненные по схеме однотактных преобразователей напряжения. Потребляемая мощность до 30 Вт.

Техническое состояние бортовой аппаратуры контролируется по сигналам двух телеметрических систем.

Как известно, телеметрические системы искусственных спутников Земли служат для сбора и передачи на Землю информации о техническом состоянии их бортовой аппаратуры, о режимах ее работы, о прохождении и исполнении команд управления и о многом другом, что необходимо для эффективной эксплуатации данных спутников. Радиолюбительская аппаратура, установленная на ИСЗ «Космос-1861», содержит две собственные телеметрические системы (ТЛМ), отчасти дублирующие и дополняющие друг друга. Одна из них — служебная, а другая (ТЛМ Морзе), рассчитанная на широкий круг радиолюбителей. Служебная система ТЛМ накапливает информацию, которая постоянно обновляется. Она передается помехозащищенным кодом со скоростью 600 Бод. На пункте управления она принимается и обрабатывается только с помощью ЭВМ.

Телеметрическая информация для радиолюбителей как дискретная, так и аналоговая передается на частоте маяков сигналами кода Морзе. Это позволяет любому радиолюбителю принимать на слух телеметрическую информацию с помощью обычной радиоприемной аппаратуры без использования каких-либо дополнительных устройств.

Система ТЛМ Морзе позволяет контролировать 16 аналоговых и 16 дискретных параметров, содержащих сведения о работе аппаратуры ретрансляции; бортовой логики и автоматики; системы БЗУ; робота; вторичных источников питания.

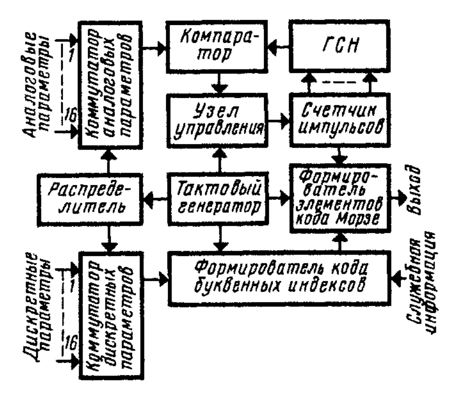
К аналоговым параметрам относятся напряжения питания отдельных блоков, мощность передатчиков, температура в блоках питания и передатчиках. Дискретные параметры несут инфор-

Таблица 2

Дискретные и аналоговые параметры	Значения дискретных параметров и буквенные индексы		Формула для определения значения аналоговых параметров
Интервал опроса датчиков служебной телеметрии Напряжение ВИП 20	90 мин IS, SS, DS	10 мин NS, RS, GS	N:4
Усиление ретранслятора Мощность передатчика 144 МГц	−20 дБ IR, SR, DR	0 дБ NP, RR, GR	N:10
Усиление ретранслятора Мощность передатчика 28 МГц	−10 дБ ID, SD, DD	0 дБ ND, RD, GD	N:10
Ретрансляция с диапазона 21 МГц Напряжение питания УПЧ-1 РТР с АРУ	Откл. IG, SG, DG	Вкл. NG, RG, GG	N:5
Ретрансляция с диапазона 144 МГц Напряжение питания УПЧ-2 РТР с АРУ	Откл. IU, SU, DU	Вкл. NU, RU, GU	N:5
Служебный канал ретрансляции Напряжение питания УПЧ ретранслятора без АРУ	Откл. IW, SW, DW	Вкл. NW, RW, GW	N:5
Мощность первого маяка Служебная информация	Макс. IK, SK, DK	Мин. NK, RK, GK	
Мощность второго маяка Служебная информация	Макс. IO, SO, DO	Мин. NO, RO, GO	
Считывание информации ЗУ-1 Температура передатчика 28 МГц	Откл. AS, US, KS	Вкл. MS, WS, OS	N−10
Считывание информации ЗУ-2 Температура передатчика 144 МГц	Откл. AR, UR, KR	Вкл. MR, WR, OR	N−10
Режим работы ЗУ-1 Температура ВИП-20	Хран. AD, UD, KD	Зап. MD, WD, OD	N−10
Режим работы ЗУ-2 Температура ВИП-9	Хран. AG, UG, KG	Зап. MG, WG, OG	N−10
Вывод информации БЗУ-4 Напряжение питания второго комплекта (ВИП-9)	Через «Маяк-1 MU, WU, OU	Через Маяк-2 AU, UU, KU	N:5
Чувствительность приемника 21 МГц робота Напряжение питания УПЧ приемника 21 МГц	−10 дБ AW, UW, KW	Макс. MW, WW, OW	N:5
Чувствительность приемника 144 МГц робота Напряжение питания УПЧ приемника 144 МГц	−10 дБ AK, UK, KK	Макс. MK, WK, OK	N:5
Мощность служебной связи Заполнение бортжурнала робота (да − нет)	Макс. AO, UO, KO	Мин. MO, WO, OO	

мацию о том, включен или выключен определенный блок БРТК, какой выбран интервал опроса и т. д.

Телеметрическая информация в виде сочетания букв и цифр передается непрерывно, цикл за циклом, длительность каждого из которых 1...2 мин. Цикл состоит из 16 групп, каждая группа — из двух букв и двузначного числа. Каждому циклу предшествует позывной — RS10 или RS11.



Функциональная блок-схема телеметрической системы.

Буквы несут информацию, какой аналоговый параметр передается цифрами. Это определяется сочетанием последних четырех элементов буквенного индекса (три элемента второй буквы и один элемент первой). В буквах заключена также и дискретная информация. Она содержится в первой букве, точнее в одном из ее элементов: в первом, если эта буква двухэлементная, и во втором, если эта буква трехэлементная. В зависимости от того, точка это или тире, можно судить о состоянии того или иного функционального узла БРТК-10 (включен он или нет, занят или свободен и т. п.).

Информация, заключенная в первом элементе трехэлементной первой буквы — служебная, и предназначена для пункта управления.

Значение аналоговых параметров представляется в виде двузначного числа от 00 до 99 в десятичной системе счисления. Погрешность аналого-цифрового преобразования составляет 1 % от измеряемого значения плюс-минус одна единица отсчета.

Данные для расшифровки телеметрической информации, предназначенной для радиолюбителей, приведены в

табл. 2. Чтобы получить значение параметра в принятых единицах (напряжение — в вольтах, мощность — в ваттах, температура — в градусах Цельсия), надо двузначное число N, стоящее в группе после букв, подставить в формулу из последней колонки таблицы.

По значению аналоговых параметров дополнительно можно определить включено или выключено соответствующее устройство. Например, если значение параметров AW (UW, KW) или MW (WW, OW) равно 42...48, то усилитель ПЧ приемника диапазона 21 МГц включен, и робот готов к работе с радиолюбителями на данном диапазоне. Если же значение этого параметра находится в пределах 00...01, то усилитель отключен, и автоответчик на диапазоне 21 МГц не работает.

Как уже говорилось, для лучшей адаптации канала ретрансляции к условиям приема сигналов наземных станций предусмотрено четыре уровня ослабления усиления (на 0, 10, 20 и 30 дБ). Фактическое ослабление усиления определяется как сумма дискретных значений, расшифрованных по второй и третьей графам табл. 2.

Функциональная схема телеметрической системы представлена на рисунке.

Аналоговые параметры в виде соответствующих значений напряжения поступают на входной коммутатор, который поочередно подключает их к аналого-цифровому преобразователю (АЦП). Он состоит из компаратора, узла управления, счетчика импульсов и генератора ступенчатого напряжения (ГСН). В результате работы АЦП счетчик устанавливается в состояние, соответствующее определенному входному напряжению. Это используется затем для формирования цифр кода Морзе, которые и характеризуют аналоговый параметр.

Буквенные индексы в коде Морзе формируются на основании кодов, вырабатываемых специальным формирователем. Формирователь учитывает состояние распределителя, управляющего входными коммутаторами, значение дискретных параметров и служебную информацию.

Работу всех узлов телеметрической системы синхронизирует тактовый генератор.

Первые месяцы эксплуатации RS10 и RS11 показывают, что радиолюбители уверенно осваивают новые диапазоны бортовых ретрансляторов, работу с роботами.

Мы будем рады получить от них отзывы, замечания, предложения, направленные на совершенствование бортового радиотехнического комплекса.

А. ПАПКОВ (UA3XBU),
В. САМКОВ (RA3XAM)

г. Калуга

70 ОКТЯБРЬ

НАРОДНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

НА КУБАНЬ-

Великая Октябрьская социалистическая революция открыла широкие возможности для расцвета технического творчества трудящихся. Один из примеров тому — история советского радиолюбительства. В полной мере это проявляется на ставших традиционными выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, в том числе и последней, посвященной 70-летию Великого Октября, на которой было представлено около 600 различных экспонатов. Особое место в творчестве радиолюбителей занимает создание электронных приборов, устройств, приспособлений для народного хозяйства. Не была исключением и 33-я ВРВ. В отделе применения радиоэлектроники в народном хозяйстве демонстрировались интереснейшие любительские конструкции, среди которых были и разработки, не имеющие отечественных и зарубежных аналогов. Группа ростовских умельцев во главе со старейшим радиолюбителем-конструктором Е. П. Фигурновым показала созданный ими «Пировидиконный малогабаритный тепловизор для вагона-лаборатории контактной сети «Темп-2», впервые разработанный в СССР. Его внедрение на железнодорожном транспорте в сотни раз повысит производительность труда при диагностике контактной сети. Это лишь один из многих примеров. С каждым годом работы самодеятельных конструкторов получают все большее признание, все значительнее становится их вклад в дело технического прогресса. Многие любительские разработки защищены авторскими свидетельствами. 1475 радиолюбителей за успехи в техническом творчестве удостоены золотых, серебряных, бронзовых медалей ВДНХ СССР и медалей «Юный участник ВДНХ». На этих страницах мы рассказываем об успехах кубанских радиолюбителей-конструкторов. Как и тысячи других энтузиастов радиоэлектроники, они достойными делами встречают праздник Октября.

Краснодар встречает морем роз. Они беспечно и буйно цветут множеством оттенков — от белоснежного до темно-кровавого, почти черного, на городских скверах и во дворах, оплетают столбики крыльца почти в каждом доме, роскошным ковром расстилаются и на территории Кубанского сельскохозяйственного института, где учатся ныне не только потомки кубанских казаков, но и посланцы многих стран мира. Но привели меня сюда не достижения в области растениеводства. Сельскохозяйственный институт занимает видное место среди вузов страны по количеству изобретений, причем в области электроники...

Приехав в Краснодар, я обнаружила, что в столице Кубани радиоэлектроника вообще в большом почете. В городе, например, знаменитостью стал школьный клуб «Электроник», который за три года своего существования успел вырасти в центр НТТМ — фирму «Внедрение». Опыт этого клуба, так же, как и опыт секции радиоконструирования Кубанского сельскохозяйственного института, заслуживает того, чтобы о нем узнали и за пределами края.

РАДИО И ВИНОГРАД

33-я Всесоюзная радиовыставка на ВДНХ. Раздел «Радиолюбители — народному хозяйству». Рассматриваю экспонаты: «Прибор для электромагнитной стимуляции семян», «Прибор определения температуры сена в сенохранилище», «Прибор определения физиологического состояния растительной ткани», «Обработка семян озоном». Под каждым из них табличка: «Кубанский сельскохозяйственный институт. Секция радиоконструирования СТК ДОСААФ».

— Откуда родилась идея?

Представитель секции, один из авторов прибора, Александр Ирха улыбается:

— Дед подсказал. Он у меня колхозник. Постоянно ворчит, что все вокруг ядохимикатами потравили. «Как же без них обойтись?» — спрашиваю. «А как мы обходились? Разведем костер, над ним трубу поставим и просыпаем сквозь нее зерно. Зерно летит над пламенем, и всякая зараза в нем погибает». Ну, послушал я деда и подумал, что, если старый крестьянский опыт обеззараживания зерна модернизировать? Вместо огня использовать инфракрасное излучение.

ЗА ОПЫТОМ!

Александр Ирха оказался сотрудником кафедры применения электроэнергии в сельском хозяйстве и одним из активнейших членов секции.

От него же я узнала, что секция радиоконструирования существует в КСХИ уже десять лет. Ее организатор и бессменный руководитель, председатель первичной организации ДОСААФ, заведующий кафедрой гражданской обороны Лев Пейсакович Русман сумел собрать вокруг себя молодых преподавателей, инженеров, студентов и направить их увлечение и творческие возможности на общую пользу. Что в секции существует железное правило — любой прибор или установка должны работать в сельском хозяйстве, более того, многие из них и разрабатываются по заказам совхозов, колхозов или учебного хозяйства, существующего при КСХИ. Что один из самых перспективных приборов, предназначенный для определения физиологического состояния растительной ткани, создан Григорием Павловичем Перекотием, страстным радиолюбителем, наставником Александра и идеологом многих разработок. Впрочем, приезжайте и познакомьтесь сами с нашими изобретателями...

Пройдя по аллее огромных голубых елей мимо чудесного розария, я отворила дверь здания факультета электрификации сельского хозяйства.

Руководство КСХИ для своих изобретателей на помещение не поскупилось, практически у каждого — мастерская со своим оборудованием.

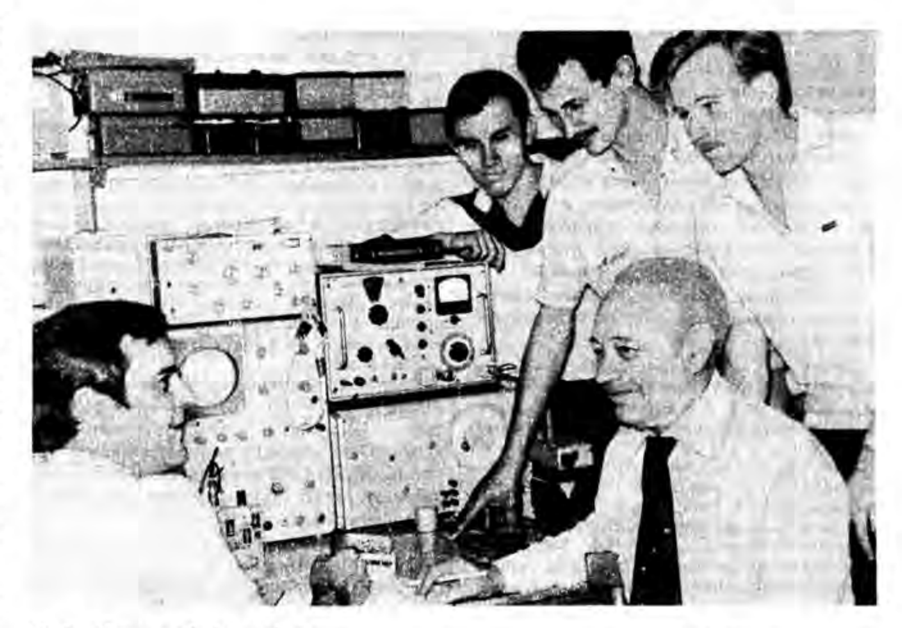
У Григория Павловича Перекотия — армейский порядок, каждая вещь имеет строго определенное ей хозяином место, аккуратные ряды справочников на полках, разложенные по годам подшивки журнала «Радио». И такие же четкие конструкторские решения рождаются в этой лаборатории. Много их набралось у Григория Павловича за 25-летний радиолюбительский стаж. Начинал в школьном радиокружке станицы Гастагаевская, затем — курсы радиомехаников при Анапском радиоклубе ДОСААФ, армейская служба на полигоне, где быстро заметили незаурядные конструкторские способности молодого солдата и доверили ему заведование радиомастерской. Учеба в политехническом институте, защита кандидатской диссертации в Кубанском сельскохозяйственном. Здесь его увлечение радиоконструированием нашло солидную поддержку в лице руководства вуза и досаафовской организации, горячо поддерживающих техническое творчество, привлекающих к нему преподавателей и студентов.

В институте стало системой, что его студенты и аспиранты защищают дипломные проекты и диссертации по внедренным в сельском хозяйстве собственным разработкам. А когда выпускники разъезжаются на самостоятельную работу по колхозам и совхозам Кубани, связи с «alma mater» они не прерывают, продолжают сообща решать немало технических проблем.

Занятие радиолюбительством в КСХИ стало таким образом элементом подготовки специалистов-механизаторов, которые, еще обучаясь в вузе, начинают приносить реальную пользу производству.

В совхозе «Комсомольское» успешно используется система автоматического управления параметрами микроклимата в прививочных мастерских. В учхозе «Краснодарское» в сенохранилище безотказно трудится автоматизированная многоточечная система по предотвращению возгорания и гниения сена, разработанная Григорием Павловичем Перекотий совместно с Александром Ирхой.

На 33-й выставке получил диплом прибор для предпосевной обработки семян, сконструированный другим ученым из КСХИ — В. В. Магировским совместно со студентами М. Стахиевым, В. Овчинниковым, А. Шестерни-



Г. П. Перекотий (слева) и Л. П. Русман в радиомастерской Кубанского сельскохозяйственного института.

В клубе «Электроник». Занятие ведет инженер Олег Ключников.

Левон Акопов.





ным. Использование прибора в предпосевной обработке семян сои и гороха в учхозе «Ладожское» позволило повысить урожайность этих культур на 7—8 %.

В секции радиоконструирования занимаются не только советские, но и иностранные студенты факультетов электрификации сельского хозяйства, агрохимического, защиты растений.

И среди точнейших приборов в лабораториях института благоухают в простых стеклянных банках чудесные свежие розы... и виноградная лоза.

Вот так сошлись виноград и радио в жизни и работе кубанских изобретателей, сохранивших крепкую нить, связывающую их с родной землей.

МАКСИМАЛИСТ АКОПОВ И ЕГО КОМАНДА

У Левона — день рождения. Собрались школьные и институтские друзья, единомышленники по делу, которому отдано сейчас без остатка все время Левона Акопова. 25 лет — пора подведения первых жизненных итогов. Чего же он достиг, коммунист с 19 лет, бывший комсомольский секретарь Кубанского государственного университета, подающий надежды ученый?

Из рассказа Юрия Милехина, первого секретаря Краснодарского горкома ВЛКСМ.

«Левон — максималист. Жесточайшая нравственная требовательность к себе и к другим. Не все это выдерживают, ведь жизнь сплошь состоит из маленьких компромиссов.

Левон в школе работать не собирался. Университетский диплом с отличием, рекомендован в аспирантуру, начал работать на кафедре. Вдруг оказалось, что в аспирантуру зачислен другой. Левон не стал бороться за место, а просто ушел в первую же школу, где требовался учитель физики...».

Немного истории. Придя три года назад в школу № 43, молодой учитель ужаснулся несоответствию уровня знаний старшеклассников по физике требованиям, предъявляемым к студентам. А самое главное — у ребят напрочь отсутствовал интерес к его науке. И Левон с присущей ему страстью взялся за дело. В школе появились объявления о клубе «Электроник». Цель — разработка и конструирование приборов по голографии, электронных экзаменаторов и игр, электрифицированных стендов и наглядных пособий. Ребята, как говорится, «валом повалили» в школьный клуб. Вначале родители даже перепугались, когда их дети стали возвращаться из школы затемно и на вопрос: «Где был?» — дружно отвечали, что занимаются электроникой. Самые недоверчивые осторожно наведывались в клуб и... многие папы тоже по вечерам стали пропадать в школьном кабинете физики.

Но вскоре Левон понял, что своими силами задуманные планы не осуществить — нужны специалисты. И Акопов собрал университетских друзей, товарищей по комсомольской работе. Кафедра электроники Кубанского государственного университета, куда по старой памяти обратился Левон Акопов, взяла шефство над «Электроником». Более пятидесяти студентов проводят консультации в клубе, а некоторые уже стали его членами. Кафедре такое сотрудничество выгодно. Вот уже третий год приходят к ним из 43-й школы отлично подготовленные абитуриенты, с навыками практической и исследовательской работы, ясно представляющие свою будущую специальность.

Подключил Акопов к деятельности «Электроники» и промышленные предприятия города.

Из очерка корреспондента газеты «Комсомолец Кубани» А. Мельникова — «КБ Акопова»:

«Знаю случай, когда Левон взял «штурмом» руководителя одного из предприятий. Предприятие должно было передать школе материалы (что разрешено), но дело двигалось очень медленно. Тогда Акопов пошел к начальству, достал газету с Основными направлениями реформы школы, зачитал ту часть, где говорилось о развитии научно-технического творчества учащихся, и сказал: «Поскольку Вы против, я прошу Вас: напишите прямо на газете: «Я не согласен с реформой». Вопрос был решен».

Долго рассказывать о тех неразрешимых, казалось бы, проблемах, которые возникали перед «Электроником». Они хорошо знакомы каждому, кто пробовал организовывать самодеятельный клуб. Левон умеет приобретать союзников. КГУ, горком ВЛКСМ, патентно-технический отдел краевой библиотеки имени А. С. Пушкина, родители учеников, университетские друзья... В результате сейчас «Электроник» располагает современным оптическим, электронным оборудованием на 80 тысяч рублей. Две лаборатории, цифровые измерительные приборы, лазер, спектрограф и многое, многое другое... А самое главное — «Электроник» из клуба превратился в межшкольное объединение, где занимаются около 200 учащихся, 30 студентов, 15 инженеров и других работников. «Электроник» — лауреат и дипломант всесоюзных, краевых выставок технического творчества. Под руководством инженера Олега Ключникова собран персональный компьютер «Радио-86РК», в планах — оборудовать для школы 5—6 компьютерных классов.

Кажется, дел более чем достаточно, но... Акопов — максималист. Ему довольствоваться достигнутым невозможно.

Из письма Левона Акопова заместителю председателя Всесоюзного координационного совета НТТМ секретарю ЦК ВЛКСМ И. Орджоникидзе.

«...Вот уже почти два года, как Краснодарский горком ВЛКСМ и клуб «Электроник» разработали проект хозрасчетного центра НТТМ «Электроник» при горкоме ВЛКСМ. Наконец 27 февраля 1987 г. бюро крайкома ВЛКСМ приняло постановление. В процессе работы возникает много проблем: какими нормативными документами руководствоваться при заключении договора с предприятиями и организациями, чтобы определить расценки на исследовательские работы в области электроники? Как быть, если нам заказывают разработку и изготовление электронных приборов, а заказчик никакого отношения к профилю электроники не имеет?

В печати при упоминании о центрах НТТМ почти не говорится о привлечении к работе школьников. Но подавляющее большинство членов «Электроника» — учащаяся молодежь. Какую разумную альтернативу Вы здесь видите?»

ЦК ВЛКСМ пока трудно ответить на вопросы Левона Акопова. Дело-то новое, опыта практически никакого. А время не ждет. И вот уже на здании Октябрьского райисполкома в Краснодаре заработала программируемая светодинамическая установка «Живая картина», изготовленная членами «Электроника», а на спецсчет горкома ВЛКСМ перечислены три тысячи рублей. Заключены договоры с парфюмерно-косметической фабрикой «Сувенир» на изготовление индуктивного датчика для западно-германского оборудования, установленного на предприятии, с Новониколаевским комбикормовым заводом — на прибор-преобразователь кода и так далее. От заказов нет отбоя.

У Левона Акопова и его друзей Юрия Милехина, первого секретаря ГК ВЛКСМ, Олега Ключникова, инженера одного из КБ, Вадима Дьяченко, секретаря комитета ВЛКСМ КГУ, Сергея Потехи, инженера по лазерам, есть общая мечта: создать в Краснодаре единую систему научно-технического творчества учащейся и работающей молодежи для всемерного приобщения юношей и девушек города к решению проблем производства на научной основе.

Выглядит это примерно так: со школьниками в школе работают специалисты с производства, студенты. Затем ребят направляют на учебу в ПТУ или в вуз. Затем они идут на заводы, в КБ, НИИ и... приходят в школу помогать в подготовке «новой волны»...

Только так и не меньше! И я верю в этих замечательных ребят, потому что они максималисты, делают все по самому высокому счету, предъявляемому и к себе, и к своей цели, потому что они молоды и у них отличная дружная команда единомышленников.

...А в Краснодарское ПТУ радиоэлектроники уже конкурс!

Е. ТУРУБАРА

ШТРИХИ К ПОРТРЕТАМ ЧЕМПИОНОВ

ПРАВОФЛАНГОВЫЕ СОВЕТСКОГО РАДИОСПОРТА

В нашем общем доме, именуемом Великой Родиной, — большой праздник. Семь десятилетий назад родилось первое в мире социалистическое государство рабочих и крестьян, открывшее необозримые просторы для творчества трудящихся, их непосредственного участия в строительстве новой жизни. На всех этапах социалистического строительства посильный вклад в развитие радиосвязи, радиовещания и телевидения, в борьбу за технический прогресс вносили энтузиасты радио. С первых лет Советской власти бурное развитие радиотехники вызвало к жизни движение радиолюбителей. Это они первыми «завоевали» короткие волны, поставив их на службу народному хозяйству и Красной Армии. Это они активно участвовали в радиофикации городов и сел, в строительстве первых любительских телевизионных станций, в освоении ультракоротких волн и т. п. В рамках радиолюбительства возник и стал быстро завоевывать популярность радиоспорт. Сегодня мы вспоминаем тех, кто достойно защищал и защищает честь советского радиоспорта, кто составляет его славу и гордость. «Спортивный радиоотряд» насчитывает сейчас 14875 мастеров спорта, кандидатов в мастера и перворазрядников, которые постоянно активны в эфире, регулярно участвуют в различных соревнованиях. О лучших из них рассказывает старейший советский коротковолновик Н. В. Казанский.

Когда редакция обратилась ко мне с просьбой рассказать в праздничном номере журнала о тех, кто составляет славу советского радиоспорта, я охотно дал согласие. Это тем более было приятно сделать, что мне и самому хотелось в год 70-летия Великого Октября оглянуться назад, осмыслить пройденный путь, вспомнить имена старых друзей, которые вправе сказать — «Мы были первыми!», и представить молодых, уверенно принявших эстафету у старшего поколения. Ведь все они росли и мужали на моих глазах.

Большой путь прошли советские радиоспортсмены. Они заслуженно считаются сейчас лидерами мирового радиоспорта. Но нельзя забывать, что без прошлого не было бы настоящего. А дорогу к настоящему прокладывали многие...

Старейший вид радиосоревнований, как известно, состязания по радиосвязи на коротких волнах. Здесь у нас много признанных асов. Но я хочу прежде всего назвать имя К. Шульгина. Это он в далеком теперь, 1948 году стал первым чемпионом страны по радиосвязи на КВ. Для этого ему хватило тогда 266 радиосвязей, проведенных за 24 часа.

Короткими волнами К. Шульгин начал заниматься еще до Великой Отечественной войны. На фронте ему здорово помогал радиолюбительский опыт. А после демобилизации вновь вернулся в любительский эфир. За первой победой последовали другие. Немало их в послужном списке этого увлеченного коротковолновика.

К. Шульгина хорошо знают не только коллеги по эфиру, но и многие инженеры, получившие высшее образование во Всесоюзном заочном институте связи, где Константин Александрович долгие годы работал проректором по научной части. Кандидат технических наук, почетный мастер спорта СССР, заместитель председателя Федерации радиоспорта СССР, он и сейчас активен в эфире. Его позывной UA3DA можно услышать почти каждый день.



К. Шульгин

Коротковолновикам Советского Союза и многих стран мира хорошо известен позывной UA1DZ, принадлежащий ленинградцу Г. Румянцеву. А ведь он не только коротковолновик. В его спортивном активе ряд рекордов СССР по радиосвязи на коротких волнах, рекорд Европы по радиосвязи на УКВ, более семидесяти побед во всесоюзных и международных соревнованиях ультракоротковолновиков, радиомногоборцев и даже «охотников на лис», где он стал чемпионом Европы.



Ф. Росляков

Но Георгий Румянцев, кроме того, и отличный конструктор. Это под его руководством были созданы широкоизвестные приемники-пеленгаторы «Лес-3,5», «Лес-28» и «Лес-145».

О высоком мастерстве и спортивном долголетии этого замечательного спортсмена говорит и последняя его победа: на очно-заочном чемпионате СССР 1987 г. он был первым.

Успехи мастера спорта СССР международного класса Г. Румянцева заслуженно отмечены орденом «Знак Почета».

Вряд ли сегодня нужно говорить о популярности соревнований по приему и передаче радиограмм. Они всегда привлекают тысячи и тысячи участников. Здесь есть свои перворазрядники,

мастера, чемпионы. А начиналось все с малого. Помню, как в 1948 г. в подмосковном поселке Расторгуево на первый очный чемпионат СССР собрались 12 сильнейших радистов. Среди них был и демобилизованный радист из Калининграда Ф. Росляков. В упорной борьбе, которая длилась три дня, он впервые завоевал звание чемпиона страны, установив и первый всесоюзный рекорд по приему буквенных радиограмм — 320 знаков в минуту (скорость измерялась по системе «Парис»). В дальнейшем Ф. Росляков многократно завоевывал звание чемпиона, показывая отличные результаты. Его вклад в развитие советского радиоспорта был отмечен двумя государственными наградами — орденом Трудового Красного Знамени и медалью «За трудовую доблесть».

У Ф. Рослякова немало талантливых последователей. Один из них — владимирец С. Зеленов. С 15 лет занимается он скоростным приемом и передачей радиограмм. Больше 25 раз завоевывал звание чемпиона СССР, Российской Федерации, Вооруженных Сил, не считая многократных побед на международных соревнованиях.

Мастер спорта СССР международного класса по скоростной радиотелеграфии, орденоносец С. Зеленов успешно выступал и как радист-многоборец в составе сборной команды СССР на традиционных международных соревнованиях «За дружбу и братство».



В. Верхотуров

В 1983 г. по инициативе Федерации радиоспорта СССР в нашей стране впервые был проведен чемпионат Европы по скоростной радиотелеграфии. Советские спортсмены блеснули тогда исключительно высокими результатами. Первыми чемпионами континента стали неувядаемый С. Зеленов и воспитанники пензенского тренера М. Степина — молодые спортсмены Э. Арюткина и О. Беззубов.

Совсем недавно состоялась защита диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук по такой сложной теме, как «Автоматизированные системы для биофизических исследований, проводимых методами спектроскопии». А диссертантом выступал... чемпион Европы, многократный чемпион СССР и г. Москвы по «охоте на лис» В. Верхотуров.

Около 10 лет Виктор был членом сборной команды



А. Гречихин

СССР. С успехом выступал на многих международных соревнованиях. На его счету блестящая победа на чемпионате СССР 1977 г., когда он завоевал три золотые медали, став абсолютным чемпионом страны.

За высокие спортивные результаты В. Верхотуров награжден орденом «Знак Почета». Ему присвоено звание мастера спорта СССР международного класса.

Особое место в ряду прославленных «лисоловов» занимает кандидат технических наук, мастер спорта СССР международного класса А. Гречихин. Шесть раз становился он чемпионом Европы.

Начав заниматься «охотой на лис» в 1959г., А. Гречихин уже спустя два года завоевывает золотую медаль чемпиона страны и бронзовую — на первом чемпионате



В. Чистяков

Европы. Следующий чемпионат Европы принес Анатолию две золотые медали и звание абсолютного чемпиона континента.

Много еще было ярких побед у Анатолия на чемпионатах страны, Российской Федерации, на международной арене. О признании его заслуг лучше всего свидетельствует такая награда, как медаль «За высокое спортивное достижение».

Сейчас А. Гречихин — преподаватель одного из институтов г. Горького. Наряду с большой общественной работой , не забывает о своем увлечении — «охоте на лис».

Сегодня традиции наших именитых чемпионов множат их младшие коллеги. Вот уже около 10 лет успешно выступают заслуженные мастера спорта — они первые в радиоспорте получили это высокое звание — Г. Петрочкова и В. Чистяков. Каждый из них многократно завоевывал звание чемпиона Российской



С. Зеленов

Федерации, Советского Союза, Европы и мира.

Согласитесь, что стать чемпионом в год 70-летия Великого Октября особенно почетно. Этой чести удостоились наши опытные спортсмены, члены сборной команды СССР, чемпионы мира москвичка Н. Чернышова и представитель Подмосковья армеец Ч. Гулиев, выступая на чемпионате СССР по спортивной радиопеленгации. Вновь подтвердил свое высокое мастерство мастер спорта СССР международного класса С. Зеленов, завоевав звание чемпиона СССР 1987 г. по приему радиограмм с записью текста на пишущей машинке. Впервые стал чемпионом страны многоборец из Латвии И. Волоторов, а по приему радиограмм — М. Жилина из Львова. Среди чемпионов 1987 г. Н. Асауленко (УССР), О. Беззубов и Э. Арюткина (Пензенская обл).

Здесь, конечно, названы далеко не все имена правофланговых советского радиоспорта. Можно было бы вспомнить Н. Тартаковского из Киева и Г. Патко из Москвы, А. Глотову из Красноярска и В. Гончарского из Львова, В. Ракинцева из Омска и Л. Крупенко из Якутска и многих других. Каждый из них внес свой вклад в развитие радиоспорта, которому все мы, его приверженцы, беспредельно преданы.

Н. КАЗАНСКИЙ (UA3AF), **заместитель председателя ФРС СССР**



Год 70-летия Великого Октября отмечен значительным расширением сотрудничества братских стран социализма, всемерным укреплением экономических и культурных контактов. Интересные совместные работы ведут и молодые изобретатели, которым социализм открыл широкие горизонты для творчества. Это убедительно показала выставка НТТМ-87. В ней участвовали представители молодежи Болгарии, Венгрии, ГДР, Чехословакии и других братских государств.

Как эффективнее использовать творческий потенциал молодежи! Как ускорить внедрение разработок самодеятельных конструкторов! На эти и другие вопросы молодежные организации братских стран находят свои ответы. Корреспондент журнала «Радио» встретился с членами делегаций ГДР и Болгарии и попросил рассказать о техническом творчестве молодежи в их странах.

У НАШИХ ДРУЗЕЙ

НТТМ В СТРАНАХ СОЦИАЛИЗМА

Мастера завтрашнего дня

рассказывает Франк БЕМ, инструктор отдела рабочей молодежи Центрального совета Союза свободной немецкой молодежи (ССНМ)

— «Мастера завтрашнего дня»,— так называют движение молодежного технического творчества в ГДР. Социалистическое государство уделяет ему большое внимание. С 1985 г. в ГДР принят закон о молодежи. Он обязывает руководителей всех предприятий — завода, сельскохозяйственного кооператива, научного института — постоянно заниматься развитием молодежного технического творчества. На каждом предприятии разрабатывается темник наиболее актуальных технических проблем, составляется план работы. Но это не значит, что руководство диктует новаторам, чем и как заниматься. План обязательно открыто обсуждается с молодежью предприятия и после этого нередко корректируется.

Для решения задач, записанных в плане, создаются молодежные творческие бригады. Мы стремимся к тому, чтобы они не были слишком многочисленными — ведь каждый член бригады должен ощущать свой личный вклад в общее дело. Конечно, если молодой человек чувствует в себе силы в одиночку решить ту или иную техническую задачу, ему предоставляют такую возможность, но при условии, что решить ее он должен не более чем за два года. Молодость нетерпелива, и если растянуть работу над проблемой на десять лет, может пропасть к ней всякий интерес. Важно, чтобы люди сознавали, что они работают не на «корзину», что их идеи находят конкретное воплощение в практических делах.

Предприятие заключает договор с молодежной творческой бригадой и берет на себя обязательства по финансированию, материально-техническому обеспечению работы. Если разработка будет признана удачной, то она обязательно внедряется. Ее авторов ждет вознаграждение — 5 % от полученной прибыли. Еще 5 % предприятие перечисляет в фонд организатора — ССНМ. Эти деньги идут на строительство спортивных сооружений, организацию отдыха и другие молодежные нужды.

Движение «Мастера завтрашнего дня» завоевало авторитет, стало поистине общегосударственным. Сегодня 72,2 % молодых граждан ГДР занимаются тем или иным видом технического творчества.

—А не превратилось ли движение «Мастеров завтрашнего дня» в некую формальную организацию, которую заботит лишь рост числа ее членов!

— Конечно, нет. Только в 1986 г. прибыль от внедрения работ молодых изобретателей составила 1,8 млрд марок. Я думаю, что такая цифра убеждает лучше всяких слов.

— Из Вашего рассказа следует, что молодежные творческие бригады фактически превращаются в одно из подразделений предприятия. Но ведь при этом практически отсутствует конкуренция! Наверное, возникают и конфликты между молодежью и администрацией!

— Существование конкуренции означает, что одной проблемой занимаются несколько соперничающих групп. А это ненужное расточение творческих сил. Конфликты же действительно случаются. В этом случае к решению проблемы подключается политический руководитель движения — ССНМ. Обычно нам удается помочь изобретателям.

Приведу пример. Участник нашей выставки Стеффан Мариенберг разработал новый цифровой ревербератор. Но руководство предприятия, на котором он работал, не захотело выпускать это устройство. Стеффан обратился за помощью в ССНМ. Нам удалось убедить руководство его предприятия, и сейчас ревербератор уже поступил в продажу.

Впереди — «Авангард»

рассказывает Николай ГЕОРГИЕВ, заместитель директора болгарского республиканского центра технического и научного творчества молодежи.

— Хочу начать с цитаты из знакомого, наверное, многим радиолюбителям американского журнала «Электроникс». «Никто не удивился бы,— писал десять лет назад американский журналист,— если бы официально было объявлено, что Болгария, население которой насчитывает 8,8 млн человек, производит на душу населения кислого молока больше, чем какая бы то ни было другая страна мира. Но по официальным данным первое место в мире Болгария занимает совсем в другой области — в экспорте изделий вычислительной техники. Более того, по экспорту электронных и электротехнических изделий на душу населения Болгария занимает второе место в мире, уступая только Японии».

Как же сумела некогда аграрная Болгария, в которой накануне революции 9 сентября 1944 г. было лишь 3000 специалистов с высшим образованием, сделать такой скачок в своем развитии?

Слагаемых успеха много. Не последнее место среди них занимает движение технического и научного творчества молодежи (ТНТМ). У него уже почти двадцатилетняя история и прочное место в общественно-политической жизни страны. Сегодня в различных формах ТНТМ принимает участие более миллиона человек.

Как и в СССР, в Болгарии проводятся многочисленные конкурсы технического творчества — от городских до республиканских. Дважды в год в Пловдиве проходят национальные выставки творчества молодежи.

Честно говоря, слабо верилось, что директора предприятий и председатели кооперативов станут вдруг думать о том, как бы помочь молодым «довести до ума» и внедрить интерес-

ную разработку. Для нас с самого начала организации движения было очевидным, что единственный путь развития технического творчества — отказ от директивного руководства, переход к экономическим стимулам.

Сегодня молодой изобретатель в Болгарии в своей творческой деятельности не зависит от администратора или чиновника. Он знает, что любую необходимую помощь найдет в «Авангарде».

— Что такое «Авангард»!

— В 1984 г. Пленум ЦК БКП принял программу обучения молодежи работе на электронно-вычислительной технике. Вскоре в стране появились клубы «Компьютер», их двери открыты для всех. Надо ли говорить, что организация таких клубов обходится государству, как говорят русские, «в копеечку». Вот и решили болгарские комсомольцы сами зарабатывать деньги на клубы «Компьютер». Появилось первое предприятие «Авангард». Деньги на его создание одолжили (а не подарили!) учредители — ЦК комсомола, комитет по технологии, центральное правление государственного банка.

Сначала «Авангард» совместно с корпорацией «Программные продукты и системы» занялся внедрением компьютерных программ, созданных молодыми специалистами. Дело оказалось выгодным, и «Авангард» стал расти. Сегодня он может взяться за внедрение в производство работы любого молодого ученого, инженера, к какой бы отрасли народного хозяйства не относилось изобретение.

В «Авангарде» изобретателю окажут помощь не только во внедрении, но и в работе над изобретением — найдут единомышленников, сформируют творческую бригаду, предоставят нужные приборы, станки, вычислительную технику. Если работа над изобретением занимает слишком много времени, то молодой новатор может на время оставить основную работу. По закону за ним сохраняется место, а деньги он может получать в «Авангарде» в счет будущего гонорара.

Кстати, о гонораре. После внедрения изобретения в течение двух лет 30 % от полученного экономического эффекта поступает в «Авангард». Половину этих денег получают непосредственно разработчики. Другая половина остается в кассе предприятия — ведь надо платить за аренду оборудования и помещений, за различные услуги людям, не входящим в творческие бригады. Существенные суммы расходует «Авангард» и на дальнейшее развитие технического творчества.

Надо сказать, что ребята неплохо зарабатывают. Раньше было правилом, что годовой доход от работы в «Авангарде» не должен превышать 2000 левов. Но сейчас этот неразумный порядок отменен. Для многих вознаграждение за изобретения становится основным источником поступлений в семейный бюджет.

— А не упрекают ли «Авангард» в том, что он развивает дух рвачества!

— Рвачество — плохая черта. А что же плохого в том, что молодой человек честно зарабатывает деньги, отдавая свой труд, свои знания на пользу Родине? Разве это противоречит закону социализма — «От каждого по способностям, каждому — по труду»? «Авангард» лишь помогает молодежи в полной мере раскрыть свои способности.

— Вы не боитесь конкуренции с государственными предприятиями!

— Здоровая конкуренция всегда полезна. Возможно, что кто-то может сделать работу лучше, чем бригады «Авангарда». Возможно, что наши разработчики зайдут в тупик. Но ведь идущий всегда может споткнуться. Стоит ли из-за этого останавливаться?

Чтобы конкуренция была действительно здоровой, побеждать должен лучший, а не тот, кто в хороших отношениях с директором завода, на котором внедряется изобретение.

— А не легче было бы организовать свое производство!

— Наша цель, как я уже говорил, помочь творчески мыслящей молодежи. А на производстве всегда возникает множество проблем, отвлекающих от творчества. И все же мы планируем организацию небольшого производства по тиражированию программного обеспечения, созданного в «Авангарде».

— Как Вы оцениваете возможности сотрудничества в области технического творчества братских социалистических стран!

— Выставка НТТМ-87 показала, что такие возможности весьма впечатляющи. На выставке работал международный компьютерный клуб. Это очень интересно. Радует, что в вашей стране появляются новые организационные формы, например центры научно-технического творчества молодежи. Хотелось бы наладить контакт с ними. Тогда болгарская и советская творческая молодежь смогут шире обмениваться интересными идеями. Первый опыт уже есть. В прошлом году в Болгарии работала школа по информатике, куда были приглашены 15 школьников из Москвы, группа советских студентов и преподавателей. Надеюсь, что на почве традиционной болгаро-советской дружбы вырастет большое и могучее дерево совместного творчества.

С гостями беседовал
Д. ШЕБАЛДИН

«ПОВЕРКА-87»

ТОЧНОСТЬ — ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА

Сегодня в нашей стране работает более миллиарда измерительных приборов и установок. Все они должны быть образцом точности.

Точность измерений — это сэкономленные материалы и энергетические ресурсы, высокое качество продукции, эффективность и надежность. Поэтому метрологическая служба превращается в важнейшую отрасль народного хозяйства.

Аппаратура, помогающая контролировать точность измерительных приборов, была представлена на выставке «Поверка-87». Она проходила этим летом в павильоне «Стандарты СССР» на ВДНХ СССР. Метрологические приборы представили около трехсот научно-производственных объединений, предприятий, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций. В 17 разделах выставки демонстрировались современные эталоны, образцовые и высокоточные средства измерений.

На четвертой странице обложки этого номера — четыре экспоната выставки «Поверка-87». Ее посетители могли проверить свои часы на автоматизированной системе контроля функционирования электронного блока электронных наручных часов. Она позволяет проверить часы во всех режимах по всем параметрам. Годовой экономический эффект от внедрения этой системы составляет 75 тысяч рублей.

Повысить производительность труда и точность измерений поможет автоматическое рабочее место поверителя цифровых вольтметров.

Все шире используются в метрологии компьютеры. Один из них — «Нейрон» — был представлен на выставке.

На «Поверке-87» можно было увидеть и целые компьютерно-измерительные системы. «Аксамит-3», например, предназначен для измерения напряжений и частоты электрических сигналов, поступающих с первичных преобразователей физических величин. «Аксамит-3» поможет также управлять процессом измерений, математически обработать полученные результаты. Устройство выполнено на базе персональной микро-ЭВМ ДВК-1М.

Ш. ЮРЬЕВ



НАВСТРЕЧУ X ВСЕСОЮЗНОМУ СЪЕЗДУ ДОСААФ

ОГЛЯНИСЬ НА СЕБЯ

АКТУАЛЬНАЯ ПОЧТА

В дни предсъездовской дискуссии в редакционной почте особенно много писем от коротковолновиков. Наряду с замечаниями и предложениями в адрес руководящих органов ДОСААФ, приходят и письма, содержащие раздумья об особой ответственности, которая лежит на любом, выходящем в эфир любителе. Всегда ли мы корректны со своими коллегами, всегда ли наше поведение в эфире безупречно? Наверное, подвергая критике то, что мешает развитию этого увлекательного вида спорта, настало время каждому оглянуться на себя, самокритично оценить свои действия.

Вот что пишет по поводу кодекса чести советского коротковолновика наш читатель из г. Доброполье Донецкой области **В. Андреев** (RB5IX).

«Число любительских радиостанций у нас в стране неуклонно растет. В целом это хорошо, однако качество работы очень многих наших радиолюбителей-коротковолновиков, их стиль работы оставляют желать лучшего.

У нас есть замечательные, знающие, опытные и умные коротковолновики, но, к сожалению, в эфире приходится встречаться и с другими. Грубость, бестактность, а чаще всего обыкновенная некомпетентность — «почерк» работы многих любительских радиостанций, особенно коллективных.

Это не может не беспокоить. Общеизвестно, что в капиталистических странах средства массовой информации обрушивают на людей (в том числе и на радиолюбителей) мощнейшую лавину всевозможной чепухи, клеветы о советских людях, нашей великой стране.

В таких условиях даже честному и порядочному человеку трудно во всем разобраться. Что же он подумает о нас, нашей культуре общения, наблюдая за работой некоторых «горе-коротковолновиков»? Что расскажет соседям, друзьям? Нетрудно догадаться. Примеров масса.

Так, 31 января 1986 г. оператор UZ9CZI в 10.30 сорвал чешскому радиолюбителю OK3EY редчайшую связь с YR6TC. Как не умолял OK3EY подождать несколько минут, не мешать, однако оператор UZ9CZI упорно в течение 10 минут его вызывал и говорил, что он тоже DX, так как находится в Азии! 20 февраля 1986 г. сотни радиолюбителей ожидали появление на 3,645 редчайшей DX-экспедиции из Африки — S90/AS. Началась предварительная запись. Здесь существует определенный порядок: запись ведется по «районам». Вдруг появляется RA4NAI и начинает беспрестанно называть свой позывной. На замечания не реагирует. В результате ведущий итальянский коротковолновик вообще отказался записывать советских радиолюбителей. Но и этого оказалось недостаточно RA4NAI, он снова начал вызывать S90AS, хотя тот должен был появиться только через два часа...

Подобные радиолюбители позорят страну, всех «U» и «R». Им не место в эфире».

«Будем ли перестраиваться?» — так озаглавил свое письмо **В. Зуев** (UW0AX) из г. Артемовска Красноярского края.

«Нет необходимости говорить о перестройке в нашей жизни, жизни нашего общества — об этом сказано много. Гораздо важнее от слов переходить к делу. А суть этого перехода проста — добросовестно выполнять свои обязанности, с душой, творчески относиться к своему делу. Поскольку наша радиолюбительская деятельность регулируется соответствующими инструкциями, у нас есть и соответствующие обязанности, в частности, выполнять требования о подтверждении проведенных QSO QSL-карточками. Особенно это необходимо делать тем станциям, которые работали специальными позывными, новыми префиксами, часто уникальными и единственными в своем роде. Тем не менее, многие обладатели их не спешат осчастливить нас, своих корреспондентов.

Сколько уже исписано бумаг на эту тему, сколько напечатано публикаций в журнале «Радио», сколько отправлено повторных и еще раз повторных QSL, а воз и ныне там! Если бы речь шла о неподтверждении обычных QSO, то это еще полбеды, хотя налицо тоже нарушение инструкции. Но в вопросе неподтверждения работы специальных станций есть и еще один важный фактор, о котором, к сожалению, не задумываются их операторы — это пропаганда радиоспорта, военно-патриотическая работа с молодежью.

Мне часто приходится выступать перед школьниками на правовые темы, как работнику прокуратуры, и я всегда стараюсь поговорить с ребятами и о радиоспорте, борьбе с радиохулиганами, хотя с этим злом в нашем районе сейчас благополучно — эфир чист. Но как им продемонстрировать работу, точнее документальное подтверждение связи со специальной станцией, работавшей с выставки технического творчества молодежи — EN3ATM, если операторы этой станции упорно не отвечают на многократные напоминания? Как продемонстрировать QSL от U6EKP, работавшей с Клухорского перевала, говоря о том, какие события проходили там в годы Великой Отечественной войны? Как рассказать о грандиозной битве на Огненной дуге, если под рукой нет QSL от U3EKM, U3EKB, U3ZKB? А такие исторические события в жизни нашего государства, как 250-летие присоединения Казахстана к России, 200-летие Георгиевского трактата, в честь которых радиолюбители RX7LA, RK7LAH, EM6FAO и др. работали специальными позывными? Как говорить о них, если QSL от этих станций всё «где-то идут»? Наверное, к 500-летию мы их получим.

Конечно, бывают случаи утери QSL на долгих путях от клуба к клубу, от клуба до ждущих эти QSL. Но когда подобные случаи становятся массовыми, тогда это утешение, точнее, объяснение, мало помогает, и становится ясно, что налицо безответственность операторов специальных станций. И, наконец, нельзя не упомянуть о станциях, работающих в честь Международного года связи. Лично я не получил QSL от RL7WCY, RR2WCY, RH8CY, RI8WCY.

И это только часть тех станций, работа которых привлекала внимание многих радиолюбителей. Я уверен, что к моему письму присоединили бы свои дополнения многие другие.

Конечно, на местах знают об этих недостатках, так как кому, как не ФРС и РТШ знать, рассылали ли QSL операторы специальных станций.

Мне думается, что надо, наконец, закончить разговоры о грядущих карах для безответственных операторов радиостанций, работающих специальными позывными (и не только ими!), и принимать действенные меры, а позывные злостных нарушителей Инструкции публиковать в журнале с указаниями, как они наказаны за это. Гласность должна быть во всем!

Пора переходить от заверений «гарантирую 100 % высылку QSL» к реальному, коренному улучшению QSL-обмена! Соблюдение требований Инструкции и этики радио-

любителя должно стать законом для каждого!»

В. Зуева поддерживают многие радиолюбители, даже называют различные наказания для нерадивых. Например, **А. Серов** [UA3PNN) из г. Ефремова Тульской области предлагает следующее: «Раньше в журнале «Радио» была рубрика «Прошу QSL от...». Почему бы опять не ввести ее? Хотя бы для тех станций, которые работают под спецпозывными». И далее читатель приводит пример совсем другого рода: «Очень обязательны в этом отношении белорусские корреспонденты. На каждую QSL-карточку обязательно даст подтверждение мемориальная станция, если проведено QSO. В июне 1984 г. работала спецстанция U2CES. Связей было проведено много. И помимо всей информации, на каждой карточке расписались операторы YL. И QSL ждать себя долго не заставила, уже через месяц я получил ее.

Большое спасибо за памятную QSL и оперативную работу, девушки! Хотелось бы, чтобы так было везде и у всех».

Остается только присоединиться к А. Серову. Но, кроме проблем своевременной рассылки QSL, читателей волнуют и другие вопросы, затрагивающие престиж советских коротковолновиков. В. Андреев, письмо которого приведено выше, в частности, пишет:

«Рассылка коротковолновиками миллионов QSL-карточек — прекрасный способ донести до многих людей в мире наши достижения в науке, технике, культуре, то, чем мы гордимся, чем дорожим. Беру QSL, выпущенную Центральным радиоклубом и посвященную БАМу. Что же здесь поймет радиолюбитель из Танзании или республики Ванцуту, если даже я не смог в течение некоторого времени в ней разобраться? Кроме понятного четкого рисунка, должна быть еще поясняющая надпись на английском. Или взять QSL о нашем замечательном соотечественнике, изобретателе радио А. С. Попове. Надпись по-русски, хотя мы-то и без нее знаем, кто здесь изображен, а иностранцу, не знающему русского, непонятно.

Вспоминается статья в журнале «Радио» об английском коротковолновике, получившем QSL с изображением Э. Т. Кренкеля. Сколько сил и времени пришлось потратить ему, чтобы узнать, кто этот человек, что он совершил!

Затронут серьезный вопрос, и, думается, работники ЦРК сделают правильные выводы. Надо наконец навести порядок в нашем непростом хобби. Проблем накопилось очень много, и считаю, назрела острая необходимость провести всесоюзную конференцию с участием ведущих спортсменов всех областей СССР, ФРС СССР, журнала «Радио», представителей ЦК ДОСААФ СССР, ЦРК СССР для делового откровенного разговора, обсуждения проблем и путей их решения».

Надеемся, что замечания и предложения наших читателей не останутся без ответа.

Л. ЛАДА

От редакции. Идя навстречу многочисленным пожеланиям радиолюбителей, ЦК ДОСААФ СССР, Федерация радиоспорта СССР приняли решение провести в декабре 1988 года Всесоюзную конференцию радиолюбителей.

НУЖНЫ ЛИ ТАКИЕ НОВШЕСТВА?

Наверное, нет необходимости говорить о том, какое значение для современных Вооруженных Сил имеют средства связи. Боевая готовность связистов во многом зависит от их мастерства, умелого владения техникой. Отсюда — повышение требований к учебным организациям ДОСААФ, на которые возложена подготовка будущих воинов.

В связи с этим хочу заметить, что наилучших результатов в подготовке радиоспециалистов добиваются те РТШ, в которых уделяется внимание вовлечению курсантов в радиоспорт и которые через свои спортивные клубы активно популяризируют радиоспорт среди молодежи. Это и понятно. Радиоспортсмены, как правило, лучше бывают подготовлены в профессиональном отношении, физически хорошо развиты и в течение первых двух месяцев военной службы уже готовы нести самостоятельное дежурство.

Нужно сказать, что существовавшие ранее программы соревнований по радиоспорту, в частности по многоборью радистов, вполне отвечали требованиям, предъявляемым к воинам-связистам. Однако ЦК ДОСААФ СССР принял решение внести в программу изменения — исключить важную составную часть соревнований — упражнение по приему радиограмм, которое играет особую роль в подготовке радиотелеграфистов. Вместо этого упражнения решено включить плавание.

Проведя такую замену, организаторы радиоспорта, очевидно, не отдают себе отчет, что даже армейских спортсменов, а их порядка 18 тысяч, ставят в безвыходное положение. Из-за отсутствия бассейнов многие просто перестанут заниматься многоборьем. В лучшем случае необходимые условия могут быть созданы только для сборных команд округов и видов Вооруженных Сил. А как же с массовостью?

Не удовлетворяет Вооруженные Силы и ряд технических требований в Положении о соревнованиях по многоборью радистов.

Во-первых, для ведения радиообмена однозначно определена радиостанция «Лавина», и работа на ней возможна только в симплексном режиме. Для войск связи это неприемлемо, необходимо сделать это требование более гибким и разрешать работу на аппаратуре других современных образцов, которая по своим техническим характеристикам отвечает требованиям Положения.

Во-вторых, для выполнения упражнений по стрельбе необходимо использовать более совершенное оружие, отказавшись от винтовки «СМ», которой нет на вооружении в войсках. К тому же условия выполнения упражнения предусматривают стрельбу из произвольного оружия.

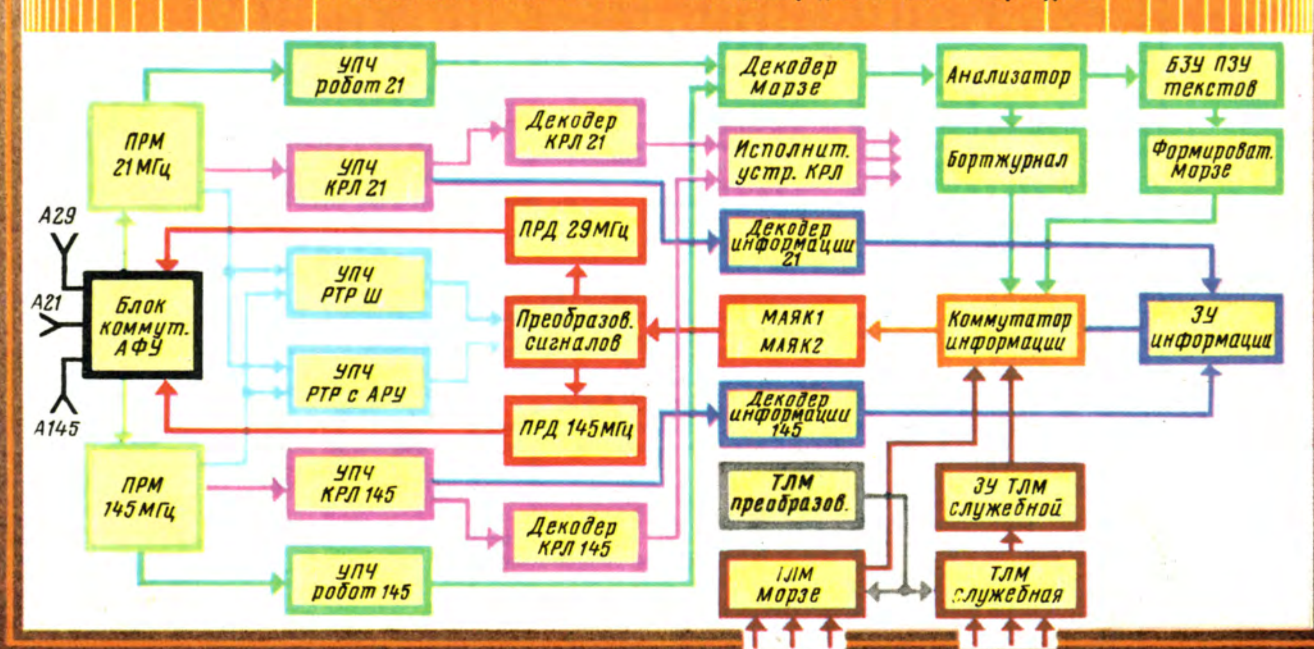
Имеются проблемы и в скоростной радиотелеграфии, где новшества, введенные в Положение о соревнованиях, существенно влияют на развитие этого вида радиоспорта в армейских условиях. Переписка радиограмм латинским шрифтом, прием смешанного текста, прием знаков препинания в Вооруженных Силах не применяются, для войск связи это не нужно, а переучивать радистов не имеет смысла.

Введенные ЦК ДОСААФ СССР изменения и дополнения в условия соревнований создают определенные трудности для роста массовости радиоспорта среди армейских связистов, а подготовка радиоспортсменов по таким правилам ставит нас перед необходимостью переучивать их.

Хотелось бы задать вопрос управлению технических и военно-прикладных видов спорта ЦК ДОСААФ СССР: с какой целью вводятся новшества, если они не способствуют решению главной задачи оборонного Общества — подготовке молодежи к службе в Вооруженных Силах?

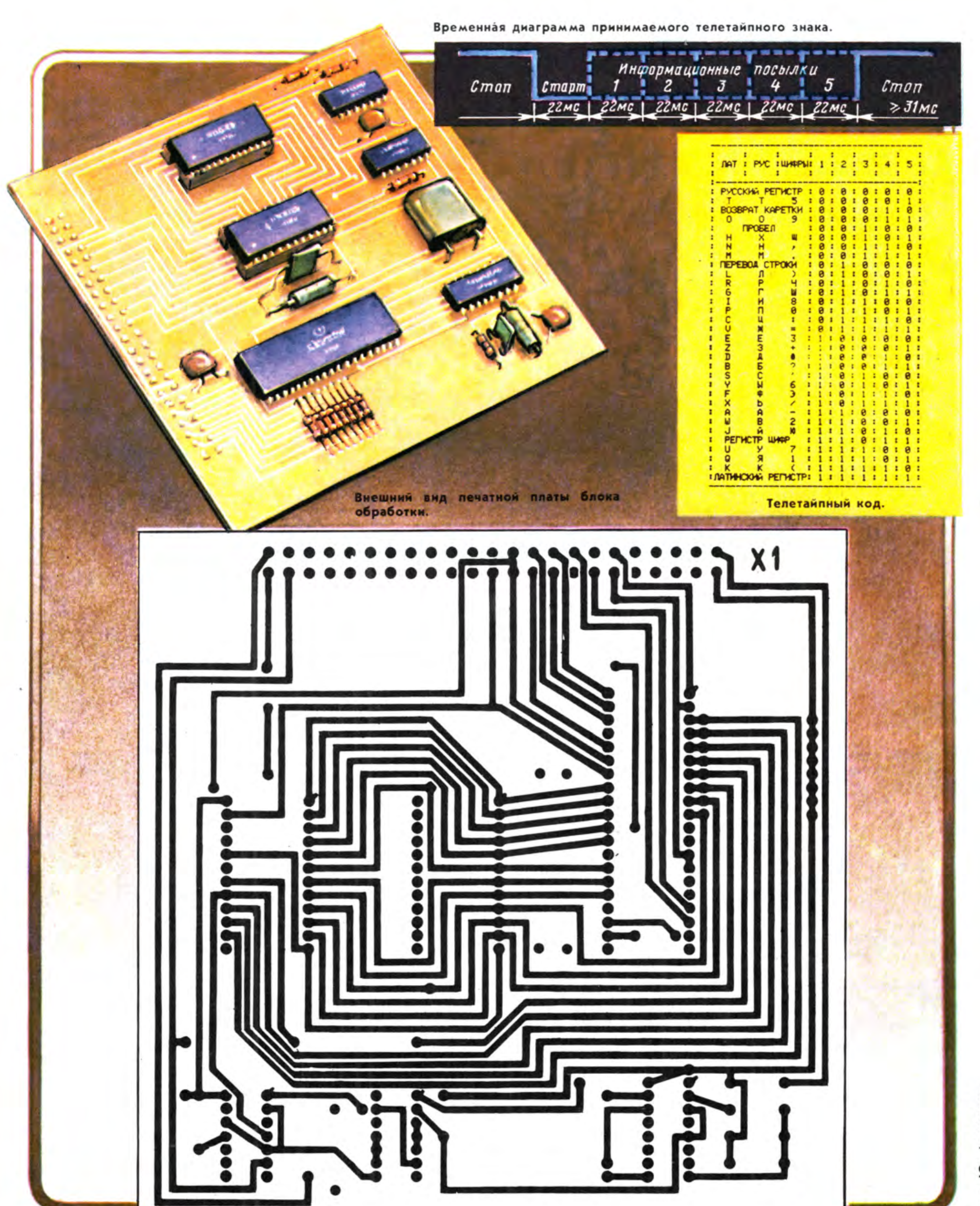
В. ДЕСЯТСКИЙ

Бортовой радиотехнический комплекс — БРТК-10: 1 и 13 — вторичные источники питания; 2 и 12 — приемники на 21 и 145 МГц; 4 — разъемы блока подключения антенн; 5 и 11 — передатчики на 29 и 145 МГц; 6 — блок коммутации; 7 и 8 — блоки телеметрии; 9 — контрольные разъемы; 10 — декодеры командной радиолинии; 14 — бортжурнал.



Структурная схема БРТК-10 (один комплект).

Временна́я диаграмма принимаемого телетайпного знака.



ЛАТ	РУС	ЦИФРЫ	1	2	3	4	5
РУССКИЙ РЕГИСТР			0	0	0	0	0
T	Т	5	0	0	0	0	1
ВОЗВРАТ КАРЕТКИ			0	0	0	1	0
O	О	9	0	0	0	1	1
ПРОБЕЛ			0	0	1	0	0
H	Х	Ш	0	0	1	0	1
N	Н	,	0	0	1	1	0
M	М	.	0	0	1	1	1
ПЕРЕВОД СТРОКИ			0	1	0	0	0
L	Л	)	0	1	0	0	1
R	Р	Ч	0	1	0	1	0
G	Г	Ш	0	1	0	1	1
I	И	8	0	1	1	0	0
P	П	0	0	1	1	0	1
C	Ц	:	0	1	1	1	0
V	Ж	=	0	1	1	1	1
E	Е	3	1	0	0	0	0
Z	З	+	1	0	0	0	1
D	Д	●	1	0	0	1	0
B	Б	?	1	0	0	1	1
S	С	'	1	0	1	0	0
Y	Ы	6	1	0	1	0	1
F	Ф	Э	1	0	1	1	0
X	Ь	/	1	0	1	1	1
A	А	-	1	1	0	0	0
W	В	2	1	1	0	0	1
J	Й	Ю	1	1	0	1	0
РЕГИСТР ЦИФР			1	1	0	1	1
U	У	7	1	1	1	0	0
Q	Я	1	1	1	1	0	1
K	К	(	1	1	1	1	0
ЛАТИНСКИЙ РЕГИСТР			1	1	1	1	1

Телетайпный код.

Внешний вид печатной платы блока обработки.

Фотошаблон печатной платы со стороны противоположной стороне с установленными деталями.

Рис. Ю. Андреева



ПРИНИМАЕМ RTTY

Данная программа составлена для обработки RTTY сигналов блоком, описанным в журнале «Радио» [1]. Она «работает» совместно с программой обработки CW сигналов (используется та часть, в которой идет речь об очистке экрана и проверке положения переключателя «CW—RTTY»). Прием сигналов RTTY возможен на четырех различных скоростях. В программе указаны константы только для двух: 45,45 и 50 Бод.

Перед началом приема необходимо замкнуть контакты переключателя «CW—RTTY» и нажать на кнопку «Сброс». После очистки экрана и появления на нем сообщения «RTTY ГОТОВ» программа готова к работе. Пользуясь таблицей, нужно установить переключателями SA1 и SA2 (см. рис. 1 в [1]) константу приема.

Как видно из текста программы, она состоит из нескольких частей. С адреса 200H по 242H происходит начальная установка, проверка контрольной суммы микросхемы DD6 и выдача результата проверки на экран. Если контрольная сумма совпадает с «заложенной», высвечивается «RTTY ГОТОВ». В противном случае появляется надпись «RTTY КС НЕ РАВНА».

Прием начинается с проверки наличия логической 1 на выводе 3 микросхемы DD5 (элемент DD5.1). Далее устанавливают регистры B и C микропроцессора и путем опроса переключателя «CW—RTTY» и «Рус—Лат» вводят константу задержки 27,5 мс (здесь и далее по тексту и в программе указаны значения задержки для скорости приема 45,45 Бод), которая равна 460×60×1/(9050/9) мс. В приведенном выражении 460 — число циклов задержки, 60 — число тактов в цикле, 1/(9050/9) мс — длительность такта микропроцессора (9050 — тактовая частота в килогерцах, 9 — коэффициент деления тактовой частоты в микросхеме КР580ГФ24). Если в этот промежуток времени (27,5 мс) на выводе 3 DD5 логическая 1 сохранится, то устройство переходит к ожиданию стартового импульса. В противном случае продолжится поиск стопового импульса.

По приходу стартового импульса происходит задержка на 11 мс, после чего последовательно через 22 мс принимается пять информационных бит, которые записываются в регистр B микропроцессора.

Анализ принятого символа начинается со сравнения его с кодами управляющих символов, отработка которых не связана с изменением положения курсора. Если код в регистре B соответствует одному из кодов установки признака регистра, то происходит запись соответствующего кода в регистр D и переход к метке «ПРИЕМ». При совпадении содержимого регистра B с кодами «Возврат каретки» или «Перевод строки» курсор устанавливается в начало строки или переводится на следующую строку и происходит переход к метке «КУРСОР».

Если принятая информация отличается от управляющих символов, то отрабатывается часть программы по высвечиванию символа. В регистровую пару (BC) заносится код 0380H (адрес начала таблицы), который складывается с кодом принятого символа. Таким образом вычисляют адрес ячейки, в которой находится код принятого символа в коде КОИ-7. Оттуда код переносится в область экранной памяти по адресу, определяемому регистровой парой (HL). После этого происходит маскирование счетчика позиций для того, чтобы адрес не вышел за пределы экранной памяти 17FFH — 1000H (так как в отличие от компьютера «Микро-80» в контроллере использована неинвертированная магистраль адреса, и данные коды являются инверсией адресов экранной памяти «Микро-80» E800H — EFFFH), и сохранение в регистре указателя стека.

В случае, если есть необходимость в принудительной установке регистров приема (русского, латинского, цифрового), следует ввести дополнения в блок обработки согласно рис. 1. Переключатели, резисторы и микросхему располагают на дополнительной плате. Однако программа выполняется и без данной доработки.

Рис. 1

Константы приема заносят в ячейки 370H и 371 H, 374H и 375H, 378H и 379H, 37CH и 37DH. В смежные с ними ячейки 372H и 373H, 376H и 377H, 37AH и 37BH, 37EH и 37FH записывают код, являющийся инверсией кода константы. В этом случае всегда при сложении кодов в смежных ячейках, например 370H и 372H, их сумма будет равна FFH. Это сделано для того, чтобы при изменении константы контрольная сумма оставалась прежней.

В тексте программы приведены константы для блока обработки, выполненного с применением микросхемы КР580ГФ24 и кварцевого резонатора на 9050 кГц. При других значениях частоты константу задержки K в десятичном коде вычисляют по формуле

$$K=F/2\cdot 9\cdot 24S,$$

где F — частота кварцевого резонатора, Гц;
S — скорость, Бод.

Для записи в микросхему константу надо перевести в шестнадцатиричный код. Дробную часть константы отбрасывают.

Если синхрогенератор выполнен на микросхемах серии К155, константу рассчитывают по формуле:

$$K=F/2\cdot 2\cdot 24S.$$

При записи константы следует обратить внимание, что сначала записывают младший байт, а в следующей ячейке — старший байт.

Все неиспользуемые (не указанные в тексте программы) ячейки микросхемы DD6 должны содержать код FFH.

При прожиге микросхемы DD6 следует учитывать, что адрес 200H программы соответствует адресу 000H микросхемы, адрес 201H — 001H... 3FFH — 1FFH.

В качестве входного устройства использован RTTY конвертер, описанный в [2].

Блок обработки смонтирован на двухсторонней печатной плате. Ее фотошаблон со стороны установки деталей изображен на рис. 2 в тексте, а с противоположной стороны — на с. 2 вкладки. Расположение элементов на плате показано на рис. 3, схема распайки разъема — на рис. 4.

```
                ;*********************************************
                ;*      П Р О Г Р А М М А       R T T Y      *
                ;*                                           *
                ;*  ДЛЯ БЛОКА ОБРАБОТКИ CW И RTTY СИГНАЛОВ   *
                ;*                                           *
                ;*                 КИШИНЕВ-86                *
                ;*********************************************
0200                    ORG  0200H
0200 31BF17             LXI  SP,17BFH    ;УСТАНОВКА УКАЗАТЕЛЯ
                                         ;     ПОЗИЦИИ
0203 1680               MVI  D,80H       ;УСТАНОВИТЬ КОД
                                         ;ЛАТИНСКОГО РЕГИСТРА
0205 21C0FF             LXI  H,0FFC0H    ;ПОДГОТОВИТЬ
0208 39                 DAD  SP          ;УКАЗАТЕЛЬ КУРСОРА
0209 367F               MVI  M,7FH       ;ВЫСВЕТИТЬ КУРСОР
                ;
                ; ///// ПРОВЕРКА КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ /////
                ;
020B 210002             LXI  H,200H      ;НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ПЗУ
020E 010000             LXI  B,0         ;УСТАНОВИТЬ RG КС
0211 7E         МЕТК1:  MOV  A,M         ;ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ
0212 81                 ADD  C           ;СЛОЖЕНИЕ
0213 4F                 MOV  C,A         ;ВСЕХ
0214 D21802             JNC  МЕТК2       ;БАЙТ
0217 04                 INR  B           ;ПЗУ
0218 23         МЕТК2:  INX  H           ;С АДРЕСА
0219 7C                 MOV  A,H         ;200H ДО 3FFH
021A FE04               CPI  4H          ;ПРОДОЛЖИТЬ ЕСЛИ
021C C21102             JNZ  МЕТК1       ;АДРЕС < 0400H
021F 78                 MOV  A,B         ;ПРОВЕРКА
0220 FEBD               CPI  0BDH        ;СТАРШЕГО
0222 C23102             JNZ  ERROR       ;БАЙТА КС
0225 79                 MOV  A,C         ;ПРОВЕРКА
0226 FE00               CPI  0           ;МЛАДШЕГО
0228 C23102             JNZ  ERROR       ;БАЙТА КС
                ;
                ; ///// ВЫДАЧА СООБЩЕНИЯ /////
                ;
022B 21E003             LXI  H,СООБ1     ;"RTTY ГОТОВ"
022E C33402             JMP  СООБ5       ;
0231 21EB03     ERROR:  LXI  H,СООБ2     ;"RTTY КС НЕ РАВНА"
0234 01EF17     СООБ5:  LXI  B,17EFH     ;УСТАНОВКА СЧЕТЧИКА
                                         ;ПОЗИЦИИ СООБЩЕНИЯ
0237 7E         СООБ3:  MOV  A,M         ;ЗАГРУЗКА СИМВОЛА
0238 FE00               CPI  0           ;СООБЩЕНИЯ.ЕСЛИ=0
023A CA4302             JZ   ПРИЕМ       ;НАЧАТЬ ПРИЕМ RTTY
023D 23                 INX  H           ;+1 УКАЗАТЕЛЬ СООБЩЕНИЯ
023E 0B                 DCX  B           ;+1 УКАЗАТЕЛЬ ПОЗИЦИИ
023F 02                 STAX B           ;ВЫДАЧА НА ЭКРАН
0240 C33702             JMP  СООБ3       ;ПРОДОЛЖИТЬ ВЫДАЧУ
                ;
                ; ///// ПРИЕМ СИМВОЛА /////
                ;
0243 DBF0       ПРИЕМ:  IN   0F0H        ;ПРОВЕРИТЬ ПРИНУДИТЕЛЬНУЮ
0245 0F                 RRC              ;УСТАНОВКУ РЕГИСТРА
0246 0F                 RRC
0247 DA4F02             JC   ПРУС
024A 1680               MVI  D,80H       ;ЛАТ РЕГИСТР
024C C35E02             JMP  ЖДАТ1
024F 0F         ПРУС:   RRC
0250 DA5802             JC   ПЦИФРЫ
0253 16A0               MVI  D,0A0H      ;РУС РЕГИСТР
0255 C35E02             JMP  ЖДАТ1
0258 0F         ПЦИФРЫ: RRC
0259 DA5E02             JC   ЖДАТ1
025C 16C0               MVI  D,0C0H      ;РЕГИСТР ЦИФР
025E DBF0       ЖДАТ1:  IN   0F0H        ;ЖДАТЬ
0260 1F                 RAR              ;НА ВХОДЕ
0261 D24302             JNC  ПРИЕМ       ; '1'
0264 010500             LXI  B,5         ;'C'-СЧЕТЧИК ПОСЫЛОК
                                         ;'B'-РЕГИСТР СИМВОЛА
                                         ;'D'-ПРИЗНАК РЕГИСТРА
                                         ;(РУС,ЛАТ,ЦИФРЫ)
0267 DBF0               IN   0F0H        ;ОПРОСИТЬ
0269 17                 RAL              ;ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ
026A 2A7003             LHLD CONS1       ;CW/RTTY
026D DA7D02             JC   M1          ;   ,
0270 2A7403             LHLD CONS2       ;РУС/ЛАТ
0273 17                 RAL              ;   И
0274 DA8402             JC   З1          ;ВЫБРАТЬ
```

Продолжение таблицы

```
0277 2A7803             LHLD CONS3       ;КОНСТАНТУ
027A C38402             JMP  З1          ;
027D 17         M1:     RAL              ;ЗАДЕРЖКИ
027E DA8402             JC   З1          ;
0281 2A7C03             LHLD CONS4       ;
0284 2B         З1:     DCX  H           ;ЗАДЕРЖКА        I 60
0285 DBF0               IN   0F0H        ;НА 27,5 МС      I
0287 1F                 RAR              ;ЕСЛИ НА         I Т
0288 D24302             JNC  ПРИЕМ       ;ВХОДЕ '1'       I А
028B 00                 NOP              ;                I К
028C 00                 NOP              ;                I Т
028D 00                 NOP              ;                I О
028E 7D                 MOV  A,L         ;ЕСЛИ СЧЕТЧИК    I В
028F B4                 ORA  H           ;ЗАДЕРЖКИ        I
0290 C28402             JNZ  З1          ;>0 ПОВТОРИТЬ    I
0293 DBF0       СТАРТ:  IN   0F0H        ;ЖДАТЬ
0295 1F                 RAR              ;СТАРТОВЫЙ(НА ВХОДЕ
0296 DA9302             JC   СТАРТ       ; '0') ИМПУЛЬС
0299 DBF0               IN   0F0H        ;ОПРОСИТЬ
029B 17                 RAL              ;ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ
029C 2A7003             LHLD CONS1       ;CW/RTTY
029E DAAF02             JC   M2          ;   ,
02A2 2A7403             LHLD CONS2       ;РУС/ЛАТ
02A5 17                 RAL              ;   И
02A6 DAB602             JC   З2          ;ВЫБРАТЬ
02A9 2A7803             LHLD CONS3       ;КОНСТАНТУ
02AC C3B602             JMP  З2          ;
02AF 17         M2:     RAL              ;ЗАДЕРЖКИ
02B0 DAB602             JC   З2          ;
02B3 2A7C03             LHLD CONS4       ;
02B6 AF         З2:     XRA  A           ;УМЕНЬШИТЬ В ДВОЕ
02B7 7C                 MOV  A,H         ;ЗНАЧЕНИЕ ЗАДЕРЖКИ
02B8 1F                 RAR
02B9 67                 MOV  H,A
02BA 7D                 MOV  A,L
02BB 1F                 RAR
02BC 6F                 MOV  L,A
02BD DBF0       З21:    IN   0F0H        ;ЖДАТЬ  I
02BF 1F                 RAR              ; 11 МС I
02C0 DA9302             JC   СТАРТ       ;       I   48
02C3 2B                 DCX  H           ; ЕСЛИ  I
02C4 7D                 MOV  A,L         ;  НА   I ТАКТОВ
02C5 B4                 ORA  H           ; ВХОДЕ I
02C6 C2BD02             JNZ  З21         ;  "0"  I
02C9 DBF0       ПРБИТ:  IN   0F0H        ;ОПРОСИТЬ
02CB 17                 RAL              ;ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ
02CC 2A7003             LHLD CONS1       ;CW/RTTY
02CF DADF02             JC   M3          ;   ,
02D2 2A7403             LHLD CONS2       ;РУС/ЛАТ
02D5 17                 RAL              ;   И
02D6 DAE602             JC   З3          ;ВЫБРАТЬ
02D9 2A7803             LHLD CONS3       ;КОНСТАНТУ
02DC C3E602             JMP  З3          ;
02DF 17         M3:     RAL              ;ЗАДЕРЖКИ
02E0 DAE602             JC   З3          ;
02E3 2A7C03             LHLD CONS4       ;
02E6 29         З3:     DAD  H           ;УСТАНОВИТЬ CONST
                                         ;ЗАДЕРЖКИ=22 МС
02E7 2B         З4:     DCX  H           ;ЖДАТЬ  I   24
02E8 7D                 MOV  A,L         ; 22 МС I
02E9 B4                 ORA  H           ;       I ТАКТА
02EA C2E702             JNZ  З4          ;       I
02ED DBF0               IN   0F0H        ;ПРИНЯТЬ БИТ
02EF 1F                 RAR              ;ЗАПИСАТЬ
02F0 78                 MOV  A,B         ;ПРИНЯТЫЙ
02F1 17                 RAL              ;БИТ
02F2 47                 MOV  B,A         ;В РЕГИСТР ЗНАКА
02F3 0D                 DCR  C           ;ЕСЛИ ПРИНЯТО < 5
02F4 C2C902             JNZ  ПРБИТ       ;ПРИНЯТЬ СЛЕДУЮЩИЙ
                ;
                ; ///// АНАЛИЗ ПРИНЯТОГО СИМВОЛА /////
                ;
02F7 FE1F               CPI  11111B      ;ЕСЛИ КОД ЛАТИНСКОГО
02F9 C20103             JNZ  РУС         ;RG,УСТАНОВИТЬ
02FC 1680               MVI  D,80H       ;ПРИЗНАК
02FE C34302             JMP  ПРИЕМ       ;
0301 FE00       РУС:    CPI  00000B      ;ЕСЛИ КОД РУССКОГО
0303 C20B03             JNZ  ЦИФРЫ       ;RG,УСТАНОВИТЬ
```

```
0306 16A0             MVI  D,0A0H     ;ПРИЗНАК
0308 C34302           JMP  ПРИЕМ      ;
030B FE1B    ЦИФРЫ:   CPI  11011B     ;ЕСЛИ КОД
030D C21503           JNZ  ВК         ;РЕГИСТРА ЦИФР
0310 16C0             MVI  D,0C0H     ;УСТАНОВИТЬ ПРИЗНАК
0312 C34302           JMP  ПРИЕМ      ;
0315 21C0FF  ВК:      LXI  H,0FFC0H   ;ПОДГОТОВИТЬ
0318 39               DAD  SP         ;УКАЗАТЕЛЬ КУРСОРА
0319 7C               MOV  A,H        ;УСТАНОВИТЬ УКАЗАТЕЛЬ
031A E607             ANI  07H        ;КУРСОРА В
031C F610             ORI  10H        ;ПРЕДЕЛАХ
031E 67               MOV  H,A        ;АДРЕСОВ ЭКРАНА
031F 3620             MVI  M,20H      ;СТЕРЕТЬ КУРСОР
0321 210000           LXI  H,0        ;ПОДГОТОВИТЬ
0324 39               DAD  SP         ;СЧЕТЧИК ПОЗИЦИИ
0325 78               MOV  A,B        ;В 'А' КОД ПРИНЯТОГО
                                      ;СИМВОЛА
0326 FE02             CPI  00010B     ;ЕСЛИ КОД (ВК)
0328 C23203           JNZ  ПС         ;
032B 7D               MOV  A,L        ;УСТАНОВИТЬ
032C F63F             ORI  3FH        ;УКАЗАТЕЛЬ В НАЧАЛО
032E 6F               MOV  L,A        ;СТРОКИ
032F C35A03           JMP  КУРСОР     ;
0332 FE08    ПС:      CPI  01000B     ;ЕСЛИ КОД (ПС)
0334 C25203           JNZ  СИМВОЛ     ;
0337 0620             MVI  B,20H      ;В 'В' КОД ПРОБЕЛА
0339 21C0FF           LXI  H,0FFC0H   ;ПЕРЕЙТИ НА 1 СТРОКУ
033C 39               DAD  SP         ;ВПЕРЕД
033D 1E40             MVI  E,64       ;В 'Е' КОЛИЧЕСТВО ОЧИ-
                                      ;ЩАЕМЫХ ЗНАКОМЕСТ
033F 7C      МЕТК3:   MOV  A,H        ;УСТАНОВИТЬ СЧЕТЧИК
0340 E607             ANI  07H        ;ПОЗИЦИИ В
0342 F610             ORI  10H        ;ПРЕДЕЛАХ
0344 67               MOV  H,A        ;АДРЕСОВ ЭКРАНА
0345 70               MOV  M,B        ;ЗАПИСАТЬ В ЭКРАННУЮ
0346 2B               DCX  H          ;ПАМЯТЬ
0347 1D               DCR  E          ;64 ПРОБЕЛА
0348 C23F03           JNZ  МЕТК3      ;
034B 21C0FF           LXI  H,0FFC0H   ;ВЫПОЛНИТЬ
034E 39               DAD  SP         ;ПЕРЕВОД СТРОКИ
034F C35A03           JMP  КУРСОР     ;
0352 78      СИМВОЛ:  MOV  A,B        ;В 'А' МЛАДШАЯ ЧАСТЬ
0353 B2               ORA  D          ;АДРЕСА ТАБЛИЦЫ
0354 0603             MVI  B,03H      ;СТАРШИЙ БАЙТ
0356 4F               MOV  C,A        ;МЛАДШИЙ БАЙТ
                                      ;АДРЕСА ТАБЛИЦЫ
0357 0A               LDAX B          ;В 'А' КОД (КОИ-7)
                                      ;ПРИНЯТОГО СИМВОЛА
0358 77               MOV  M,A        ;ВЫДАТЬ СИМВОЛ
0359 2B               DCX  H          ;+1 СЧЕТЧИК ПОЗИЦИИ
035A 7C      КУРСОР:  MOV  A,H        ;УСТАНОВИТЬ СЧЕТЧИК
035B E607             ANI  07H        ;ПОЗИЦИИ В
035D F610             ORI  10H        ;ПРЕДЕЛАХ
035F 67               MOV  H,A        ;АДРЕСОВ ЭКРАНА
0360 F9               SPHL            ;СОХРАНИТЬ СЧЕТЧИК
                                      ;ПОЗИЦИИ
0361 21C0FF           LXI  H,0FFC0H   ;ПОДГОТОВИТЬ
0364 39               DAD  SP         ;УКАЗАТЕЛЬ
0365 7C               MOV  A,H        ;КУРСОРА
0366 E607             ANI  07H        ;И УСТАНОВИТЬ В
0368 F610             ORI  10H        ;ПРЕДЕЛАХ АДРЕСОВ
036A 67               MOV  H,A        ;ЭКРАНА
036B 367F             MVI  M,7FH      ;ВЫСВЕТИТЬ КУРСОР
```

Продолжение таблицы

```
036D C34302           JMP  ПРИЕМ      ;
0370 CC01    CONS1:   DW   460        ;КОНСТАНТА 45,45 БОД
0372 33FE             DW   0FE33H     ;ИНВЕРСИЯ CONS1
0374 A201    CONS2:   DW   418        ;КОНСТАНТА 50 БОД
0376 FE5D             DW   5DFEH      ;ИНВЕРСИЯ CONS2
0378 0000    CONS3:   DW   0          ;  -"-
037A FFFF             DW   0FFFFH     ;
037C 0000    CONS4:   DW   0          ;  -"-
037E FFFF             DW   0FFFFH     ;
             ;
             ; ///// ТАБЛИЦА /////
             ;
0380                  ORG 380H
0380 205420           DB   ' T O HNM LRGIFCV'
0383 4F2048
0386 4E4D20
0389 4C5247
038C 495043
038F 56
0390 455A44           DB   'EZDBSYFXAWJ UQK '
0393 425359
0396 465841
0399 574A20
039C 55514B
039F 20
03A0 207420           DB   ' Т О ХНМ ЛРГИПЦЖ'
03A3 6F2068
03A6 6E6D20
03A9 6C7267
03AC 697063
03AF 76
03B0 657A64           DB   'ЕЗДБСЫФЬАВЙ УЯК '
03B3 627379
03B6 667861
03B9 776A20
03BC 75716B
03BF 20
03C0 203520           DB   ' 5 9 Щ,. )ЧШ80:='
03C3 39207D
03C6 2C2E20
03C9 297E7B
03CC 38303A
03CF 3D
03D0 332B23           DB   '3+#?',27H,'63/-2Ю 71( '
03D3 3F2736
03D6 7C2F2D
03D9 326020
03DC 37312B
03DF 20
03E0 525454  СООБ1:   DB   'RTTY ГОТОВ',0
03E3 592067
03E6 6F746F
03E9 7700
03EB 525454  СООБ2:   DB   'RTTY КС НЕ РАВНА',0
03EE 59206B
03F1 73206E
03F4 652072
03F7 61776E
03FA 6100
03FC 81               DB   81H          ;КОНСТАНТА ДЛЯ ПОДБОРА КС
                      END
```

Конденсаторы, не указанные на принципиальной схеме в [1], являются блокировочными. Емкость конденсаторов С3, С5 — 5 мкФ (на 15 В), остальных — 0,047...0,1 мкФ.

В заключение следует отметить, что данная программа, при соответствующей модификации под конкретные аппаратные средства, может использоваться в любой микроЭВМ, в том числе и в «Радио-86РК». Разработка и отладка описанной программы проводились на микро-ЭВМ «Микро-80».

По вине авторов в таблице программирования ПЗУ, помещенной в [1], допущены ошибки: вместо сообщения «RTTY НЕТ ПЗУ» высвечивается — RTTW НЕТ ПЗУ»; при приеме символа «.» — высвечивается «>». Чтобы исправить их, необходимо по адресу 13FH записать 2EH вместо 3EH, по адресу 1E7H — 59H вместо 57H. Так как

Константа	«Рус — Лат»	«CW—RTTY»
CONS1	Замкнут	Замкнут
CONS2	Разомкнут	Замкнут
CONS3	Разомкнут	Разомкнут
CONS4	Замкнут	Разомкнут

Рис. 2

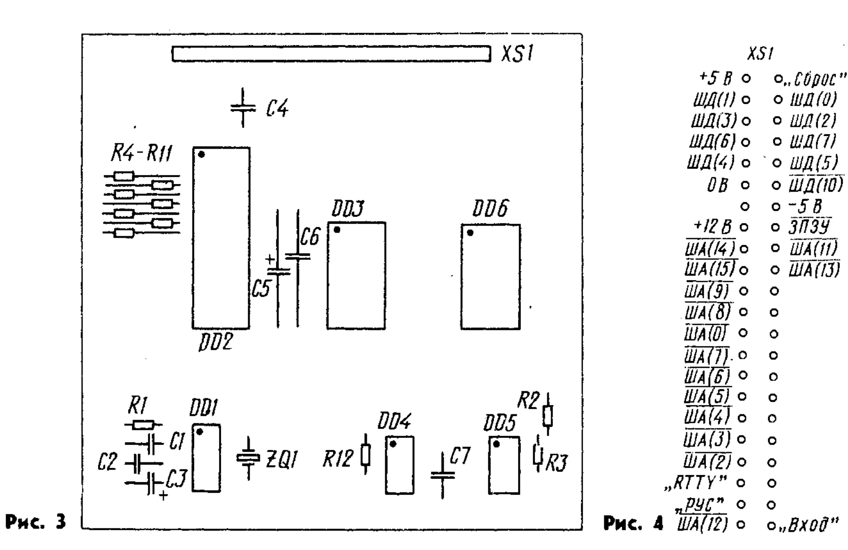


Рис. 3

Рис. 4

при этом меняется контрольная сумма, то в ячейку по адресу 1E3H (ячейка подбора контрольной суммы) вместо 44H нужно записать 52H. Новое значение ячейки по адресу 1К3Н образуется из равенства

2EH+59H+52H=3EH+57H+44H.

А. ПОКЛАДОВ,
Ю. КОНСТАНТИНОВ (UO5QJL)
г. Кишинев

ЛИТЕРАТУРА

1. **Покладов А., Константинов Ю.** КР580ИК80А в любительском дисплее.— Радио, 1986, № 2, с. 17—19.

2. **Демиденко А.** Низкочастотный RTTY конвертер.— Радио, 1985, № 9, с. 19—22.

3. **Бунин С. Г., Яйленко Л. П.** Справочник радиолюбителя коротковолновика.— Киев: Техніка, 1978.

4. **Григорьев В. Л.** Программирование микропроцессорных систем.— М.: Энергоатомиздат, 1983.

ПРОГРАММА «МОРЗЕ-ТРЕНАЖЕР»

Эта программа разработана для радиолюбительского компьютера «Радио-86РК» и предназначена для обучения радиотелеграфистов приему на слух. Она позволяет автоматически составлять тренировочные тексты из различных наборов цифр, букв латинского и русского алфавитов, специальных знаков. Тексты со скоростью от 25 до 150 знаков в минуту воспроизводит в звуке динамическая головка компьютера. Для работы с программой не требуется каких-либо дополнительных устройств или переделки компьютера. Все функции тренажера реализованы программно.

Программа состоит из двух частей — основной на языке Бейсик и подпрограммы в машинных кодах. Основная программа поддерживает диалог с пользователем, организует введение и составление тренировочных текстов, выбор режимов работы. Использование языка Бейсик для поддержания интерфейса с пользователем дает возможность гибко изменять порядок диалога и при необходимости дополнять его новыми возможностями.

Наиболее критичный ко времени исполнения модуль генерации кода Морзе составлен на ассемблере и транслирован в машинные коды. Это позволило обеспечить широкий выбор скорости генерации кода Морзе и точное соотношение длительностей посылок (точек, тире, пауз). Текст подпрограммы генерации кода Морзе указан в табл. 1. Входные параметры подпрограммы определяются символическими переменными СКОР и СИМВОЛ, точка входа — меткой МОРЗЕ. Перед обращением к подпрограмме МОРЗЕ в ячейку с адресом СКОР заносится значение скорости передачи кода Морзе, а в ячейку СИМВОЛ — код воспроизводимого символа из таблицы КОИ-7.

Подпрограмма МОРЗЕ интерпретирует символы, коды которых находятся в интервале 44—127 таблицы КОИ-7, и пробел (код 32), воспроизводимый, как пауза между словами. Морзе-код символа представляет собой один байт. Составляющие байт нули и единицы кодируют разные по длительности посылки — точки и тире. При записи Морзе-кода последняя посылка отображается младшим битом D0, предпоследняя — D1 и т. д. Так как Морзе-коды символов имеют различное число посылок, в байт записывают дополнительный, «стартовый» бит, после которо-

Таблица 1

```
;*****************************************          .***********
;         ПРОГРАММА МОРЗЕ-КОДИРОВАНИЯ СИМВОЛОЬ КОИ-7
;               ЧАСТЬ ПРОГРАММЫ "МОРЗЕ - ТРЕНАЖЕР"
;  ПОДПРОГРАММА ВСТРАИВАЕТСЯ ВНУТРЬ BASIC-ИНТЕРПРЕТАТОРА
;**************************************************************

        ORG     19EEH    ; НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ПОДПРОГРАММЫ

ЗВОНОК: EQU     0FD27H   ; АДРЕС ПОДПРОГРАММЫ "ЗВОНОК" МОНИТОРА
ТОН:    EQU     15H      ; КОНСТАНТА - ТОН ЗВУКА

СКОР:   DS      1        ; СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ
СИМВОЛ: DS      1        ; КОДИРУЕМЫЙ СИМВОЛ

МОРЗЕ:  LDA     СИМВОЛ   ; A= ASCII-КОИ7 КОД СИМВОЛА
        CPI     32       ; ПРОБЕЛ ?
        JNZ     $+11     ; ПРОБЕЛ -> ПАУЗА МЕЖДУ СЛОВАМИ
        MVI     E,4      ; E=ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПАУЗЫ МЕЖДУ СЛОВАМИ
        CALL    ПАУЗА    ; НА ПОДПРОГРАММУ ПАУЗЫ
        JMP     ВЫХОД    ; НА ВЫХОД
        CPI     44       ; КОД СИМВОЛА <44 ?
        JC      ВЫХОД    ; ДА -> НА ВЫХОД
        CPI     128      ; КОД СИМВОЛА >=128 ?
        JNC     ВЫХОД    ; ДА -> НА ВЫХОД
        LXI     D,0      ; DE=0
        MOV     E,A      ; E=КОД СИМВОЛА (СМЕЩЕНИЕ)
        LXI     H,ТАБЛ-44 ; ЗАГРУЗИТЬ В РЕГ. ПАРУ HL АДРЕС
                           ТАБЛИЦЫ (БЕЗ УЧЕТА СМЕЩЕНИЯ)
        DAD     D        ; ВЫЧИСЛИТЬ АДРЕС ЭЛЕМЕНТА ТАБЛИЦЫ
        MOV     A,M      ; A=КОД МОРЗЕ ИЗ ТАБЛИЦЫ
        MVI     D,8      ; СЧЕТЧИК D=8
СТБИТ:  RLC              ; СДВИГ ВЛЕВО ДО "СТАРТОВОГО" БИТА
        DCR     D        ; УМЕНЬШИТЬ СЧЕТЧИК D НА 1
        JZ      ВЫХОД    ; ВСЕ БИТЫ ПРОВЕРЕНЫ -> НА ВЫХОД
        JNC     СТБИТ    ; ПОВТОР, ЕСЛИ "СТ." БИТ НЕ ОБНАРУЖЕН
        STA     СИМВОЛ   ; СИМВОЛ=A

ГЕНКОД: LDA     СИМВОЛ   ; A=СИМВОЛ
        RLC              ; ПРОВЕРКА СЛЕДУЮЩЕГО БИТА
        STA     СИМВОЛ   ; СИМВОЛ=A
        MVI     E,1      ; E=ДЛИТЕЛЬНОСТИ ТОЧКИ
        JNC     $+5      ; ЕСЛИ БИТ=0, ТО ТОЧКА, ИНАЧЕ - ТИРЕ
        MVI     E,3      ; E=ДЛИТЕЛЬНОСТИ ТИРЕ
        CALL    ЗВУК     ; НА ПОДПР. ВЫДАЧИ ЗВУКОВОЙ ПОСЫЛКИ
        MVI     E,1      ; E=ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПАУЗЫ МЕЖДУ ПОСЫЛКАМИ
        CALL    ПАУЗА    ; НА ПОДПРОГРАММУ ПАУЗЫ
        DCR     D        ; УМЕНЬШИТЬ СЧЕТЧИК D НА 1
        JNZ     ГЕНКОД   ; НЕ ВСЕ ПОСЫЛКИ ВЫДАНЫ -> ПОВТОР
```

Продолжение таблицы 1

```
        MVI     E,2      ; E=ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПАУЗЫ МЕЖДУ ЗНАКАМИ
        CALL    ПАУЗА    ; НА ПОДПРОГРАММУ ПАУЗЫ
ВЫХОД:  RET              ; ВОЗВРАТ В ИНТЕРПРЕТАТОР БЕЙСИКА

ПАУЗА:  ;               ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПАУЗЫ:
;                       E=1 -> МЕЖДУ ПОСЫЛКАМИ
;                       E=2 -> МЕЖДУ ЗНАКАМИ
;                       E=4 -> МЕЖДУ СЛОВАМИ
        LDA     СКОР     ; A=СКОРОСТЬ
        MOV     C,A      ; C=A
ПМ1:    MVI     B,ТОН+ТОН ; B=ЭКВИВАЛЕНТ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ТОНА
        NOP              ; ПУСТОЙ ОПЕРАТОР
        DCR     B        ; УМЕНЬШИТЬ СЧЕТЧИК B НА 1
        JNZ     $-2      ; ПОВТОРИТЬ, ЕСЛИ B<>0
        DCR     C        ; УМЕНЬШИТЬ СЧЕТЧИК C НА 1
        JNZ     ПМ1      ; ПОВТОРИТЬ, ЕСЛИ C<>0
        DCR     E        ; УМЕНЬШИТЬ СЧЕТЧИК ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПАУЗЫ
        JNZ     ПАУЗА    ; ПОВТОРИТЬ, ЕСЛИ E<>0
        RET

ЗВУК:   ;               ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПОСЫЛОК:
;                       E=1 -> ТОЧКА
;                       E=3 -> ТИРЕ
        LDA     СКОР     ; A=СКОРОСТЬ
        MOV     C,A      ; C=A
        MVI     B,ТОН    ; B=КОНСТАНТЕ ТОН ЗВУКА
        CALL    ЗВОНОК   ; НА ПОДПРОГРАММУ МОНИТОРА
        DCR     E        ; УМЕНЬШИТЬ СЧЕТЧИК ДЛИТЕЛЬН. ПОСЫЛКИ
        JNZ     ЗВУК     ; ПОВТОРИТЬ, ЕСЛИ E<>0
        RET

ТАБЛ:   ; ТАБЛИЦА КОДОВ МОРЗЕ ДЛЯ СИМВОЛОВ  КОИ-7

;   ,   -   .   /   0   1   2   3   4   5   6   7   8   9
DB 55H,31H,40H,32H,3FH,2FH,27H,23H,21H,20H,30H,38H,3CH,3EH
;   :   ;   <   =   >   ?   @   A   B   C   D   E   F   G
DB 78H,36H,2AH,45H,28H,4CH,0C5H,05H,18H,1AH,0CH,02H,12H,0EH

;   H   I   J   K   L   M   N   O   P   Q   R   S   T   U
DB 10H,04H,17H,0DH,14H,07H,06H,0FH,16H,1DH,0AH,08H,03H,09H
;   V   W   X   Y   Z   [   \   ]   ^   _   Ю   А   Б   Ц
DB 11H,0BH,19H,1BH,1CH,6DH,73H,6DH,7DH,80H,13H,05H,18H,1AH
;   Д   Е   Ф   Г   Х   И   Й   К   Л   М   Н   О   П   Я
DB 0CH,02H,12H,0EH,10H,04H,17H,0DH,14H,07H,06H,0FH,16H,15H
;   Р   С   Т   У   Ж   В   Ь   Ы   З   Ш   Э   Щ   Ч   DEL
DB 0AH,08H,03H,09H,11H,0BH,19H,1BH,1CH,1FH,24H,1DH,1EH,80H

END ;********************** К О Н Е Ц *************************
```

Таблица 2

```
19F0 3A EF 19 FE 20 C2 00 1A 1E 04 CD 40 1A C3 3F 1A
1A00 FE 2C DA 3F 1A FE 80 D2 3F 1A 11 00 00 5F 21 36
1A10 1A 19 7E 16 08 07 15 CA 3F 1A D2 15 1A 32 EF 19
1A20 3A EF 19 07 32 EF 19 1E 01 D2 2E 1A 1E 03 CD 54
1A30 1A 1E 01 CD 40 1A 15 C2 20 1A 1E 02 CD 40 1A C9
1A40 3A EE 19 4F 06 2A 00 05 C2 46 1A 0D C2 44 1A 1D
1A50 C2 40 1A C9 3A EE 19 4F 06 15 CD 27 FD 1D C2 54
1A60 1A C9 55 31 40 32 3F 2F 27 23 21 20 30 38 3C 3E
1A70 78 36 2A 45 28 4C C5 05 18 1A 0C 02 12 0E 10 04
1A80 17 0D 14 07 06 0F 16 1D 0A 08 03 09 11 0B 19 1B
1A90 1C 6D 73 6D 7D 80 13 05 18 1A 0C 02 12 0E 10 04
1AA0 17 0D 14 07 06 0F 16 15 0A 08 03 09 11 0B 19 1B
1AB0 1C 1F 24 1D 1E 80
```

Таблица 3

```
10 REM ************************************************************
11 REM * ПРОГРАММА    * М О Р З Е   Т Р Е Н А Ж Е Р  *            *
12 REM * РАЗРАБОТКА RA3AU                          Г.Н.ИВАНОВ     *
13 REM * СОСТАВЛЯЕТ С ПОМОЩЬЮ ДАТЧИКА ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ      *
14 REM * ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ТЕКСТЫ И ВОСПРОИЗВОДИТ КОДОМ МОРЗЕ.       *
20 REM ************************************************************
100 CLEAR 1000
150 NT$="1234567890"
160 LT$="ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ"
170 KT$="АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЬЫЭЮЯ"
200 SP=60: POKE 6638,100
220 MS$=NT$+LT$+KT$
500 REM **************** ДИСПЕТЧЕР  МЕНЮ ********************
510 GOSUB 2000: PRINT TAB(20);"ОСНОВНОЕ МЕНЮ:": PRINT
520 PRINT TAB(10);"1=ТЕСТ ДАТЧИКА КОДА МОРЗЕ"
530 PRINT TAB(10);"2=НЕПОСРЕДСТВЕННАЯ ПЕРЕДАЧА С КЛАВИАТУРЫ"
540 PRINT TAB(10);"3=ВВОД ТРЕНИРОВОЧНОГО ТЕКСТА"
550 PRINT TAB(10);"4=НАБОР ЗНАКОВ, ГЕНЕРАЦИЯ ТЕКСТА ИЗ ГРУПП"
560 PRINT TAB(10);"5=РАСПЕЧАТКА ТРЕНИРОВОЧНОГО ТЕКСТА"
570 PRINT TAB(10);"6=ПЕРЕДАЧА ВИДИМОГО НА ЭКРАНЕ ТЕКСТА"
580 PRINT TAB(10);"7=ПЕРЕДАЧА НЕВИДИМОГО НА ЭКРАНЕ ТЕКСТА"
590 PRINT TAB(10);"8=НАЗНАЧЕНИЕ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ"
800 PRINT: PRINT TAB(8);: INPUT C
810 ON C GOSUB 5000,5100,8700,3000,6000,5300,5500,8000
820 GOTO 510
1000 REM ********** П О Д П Р О Г Р А М М Ы ****************
2000 REM * ОЧИСТКА ЭКРАНА И ВЫВОД ЗАСТАВКИ
2010 CLS: CUR 12,24
2020 PRINT "* М О Р З Е  -  Т Р Е Н А Ж Е Р *": PRINT
2030 PRINT TAB(16);"СКОРОСТЬ ";SP;" ЗНАКОВ/МИН"
2040 PRINT: RETURN
2100 REM * ОПИСАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЗНАКОВ
2110 PRINT: PRINT TAB(20);"СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЗНАКИ:"
2120 PRINT "AR: '<'   AS: '>'   BK: '@'   KN: ';'   OK: '^'"
2130 PRINT "SK: '='   !: '\'   РАЗДЕЛ: '-'   ЗАБОЙ: '(ЗБ)'"
2140 PRINT: RETURN
3000 REM * НАЗНАЧЕНИЕ НАБОРА ЗНАКОВ, ГЕНЕРАЦИЯ ТЕКСТА
3010 GOSUB 2000: PRINT TAB(20);"НАБОРЫ ЗНАКОВ:": PRINT
3020 PRINT TAB(15);"1=ЦИФРЫ"
3030 PRINT TAB(15);"2=БУКВЫ - ЛАТИНСКИЕ"
3040 PRINT TAB(15);"3=БУКВЫ - КИРИЛЛИЦА"
3050 PRINT TAB(15);"4=ЦИФРЫ И БУКВЫ - ЛАТИНСКИЕ"
3060 PRINT TAB(15);"5=ЦИФРЫ И БУКВЫ - КИРИЛЛИЦА"
3070 PRINT TAB(15);"6=ОРИГИНАЛЬНЫЙ НАБОР ЗНАКОВ"
3100 PRINT: PRINT TAB(13);: INPUT C
3110 ON C GOSUB 8100,8200,8300,8400,8500,8600
3120 IF C>0 AND C<7 THEN GOSUB 7000: GOTO 3140
3130 GOTO 3010
3140 RETURN
4000 REM * ПЕРЕДАЧА КОДА МОРЗЕ СИМВОЛА D$
4010 POKE 6639,ASC(D$): D=USR(6640): RETURN
5000 REM * ТЕСТ ДАТЧИКА КОДА МОРЗЕ
5010 GOSUB 2000: PRINT TAB(16);"ТЕСТ ДАТЧИКА КОДА МОРЗЕ"
5020 FOR IS=44 TO 127: D$=CHR$(IS)
5030 PRINT IS,D$: GOSUB 4000: NEXT IS
5040 RETURN
```

Продолжение таблицы 3

```
5100 REM * НЕПОСРЕДСТВЕННАЯ ПЕРЕДАЧА С КЛАВИАТУРЫ
5110 GOSUB 2000
5120 PRINT TAB(10);"НЕПОСРЕДСТВЕННАЯ ПЕРЕДАЧА С КЛАВИАТУРЫ"
5130 GOSUB 2100: PRINT TAB(14);"ВЫХОД В ОСНОВНОЕ МЕНЮ: '(ВК)'"
5140 PRINT: PRINT
5200 Y=USR(-2045)
5210 IF Y=13 THEN 5250
5220 IF Y=32 THEN 5240
5230 IF Y<44 OR Y>127 THEN 5200
5240 D$=CHR$(Y): PRINT D$;: GOSUB 4000: GOTO 5200
5250 PRINT: RETURN
5300 REM * ПЕРЕДАЧА ВИДИМОГО НА ЭКРАНЕ ТЕКСТА
5310 GOSUB 2000
5320 PRINT TAB(14);"ПЕРЕДАЕТСЯ ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕКСТ ..."
5330 LS=LEN(MS$)
5340 FOR IS=1 TO INT(LS/30)+1
5350 PRINT: PRINT TAB(14);
5360 FOR JS=1 TO 30: IF (IS-1)*30+JS>LS THEN 5380
5370 D$=MID$(MS$,(IS-1)*30+JS,1): PRINT D$;: GOSUB 4000
5380 NEXT JS: NEXT IS
5390 RETURN
5500 REM * ПЕРЕДАЧА НЕВИДИМОГО НА ЭКРАНЕ ТЕКСТА
5510 GOSUB 2000
5520 PRINT TAB(14);"ПЕРЕДАЕТСЯ ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕКСТ ..."
5530 LS=LEN(MS$)
5540 FOR IS=1 TO LS
5550 D$=MID$(MS$,IS,1): GOSUB 4000: NEXT IS
5560 RETURN
6000 REM * РАСПЕЧАТКА ТРЕНИРОВОЧНОГО ТЕКСТА
6010 GOSUB 2000
6020 PRINT TAB(18);"ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕКСТ:": PRINT
6030 LS=LEN(MS$)
6040 FOR IS=1 TO INT(LS/30)+1
6050 PRINT TAB(14);MID$(MS$,(IS-1)*30+1,30)
6060 NEXT IS
6070 PRINT: PRINT TAB(10);
6080 PRINT "ЧТОБЫ ПРОДОЛЖИТЬ, НАЖМИТЕ ЛЮБУЮ КЛАВИШУ ..."
6090 Y=USR(-2045): IF Y=255 THEN 6090
6100 RETURN
7000 REM * ГЕНЕРАЦИЯ ТЕКСТА, СОСТОЯЩЕГО ИЗ ГРУПП ЗНАКОВ
7010 GOSUB 2000
7020 PRINT TAB(12);"ГЕНЕРИРУЕТСЯ ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕКСТ ..."
7030 MS$="": LS=LEN(ST$)
7040 FOR IS=1 TO 40: FOR JS=1 TO 5
7050 MS$=MS$+MID$(ST$,INT(RND(1)*LS)+1,1): NEXT JS
7060 MS$=MS$+" ": NEXT IS
7070 RETURN
8000 REM * НАЗНАЧЕНИЕ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ
8010 GOSUB 2000
8020 PRINT TAB(16);"ВВЕДИТЕ СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ:"
8030 PRINT TAB(16);"ОТ  25  ДО  150  ЗНАКОВ/МИН"
8040 PRINT: PRINT TAB(14);: INPUT SP
8050 IF SP<25 OR SP>150 THEN 8010
8060 POKE 6638,INT(6000/SP): RETURN
8100 ST$=NT$: RETURN: REM * ЦИФРЫ
8200 ST$=LT$: RETURN: REM * БУКВЫ - ЛАТИНСКИЕ
8300 ST$=KT$: RETURN: REM * БУКВЫ - КИРИЛЛИЦА
8400 ST$=NT$+LT$: RETURN: REM * ЦИФРЫ И БУКВЫ - ЛАТИНСКИЕ
8500 ST$=NT$+KT$: RETURN: REM * ЦИФРЫ И БУКВЫ - КИРИЛЛИЦА
8600 REM * НАЗНАЧЕНИЕ ОРИГИНАЛЬНОГО НАБОРА ЗНАКОВ
8610 GOSUB 2000: GOSUB 2100
8620 PRINT TAB(18);"ВВЕДИТЕ НАБОР ЗНАКОВ:"
8630 INPUT ST$: RETURN
8700 REM * ВВОД ТРЕНИРОВОЧНОГО ТЕКСТА
8710 GOSUB 2000: GOSUB 2100: MS$=""
8720 PRINT TAB(14);"ВВЕДИТЕ ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕКСТ:"
8730 INPUT ST$: IF ST$="" THEN 8760
8740 MS$=MS$+LEFT$(ST$,250-LEN(MS$))
8750 IF LEN(MS$)<250 THEN 8730
8760 RETURN
9999 REM ***************** К О Н Е Ц **********************
```

го следуют биты посылок. Например, символ «а» (·—) отображается байтом 00000101В или 05Н; специальный символ «ВК» (—·····—·—) — байтом 11000101В или С5Н. При интерпретации кода Морзе соответствующий ему байт сдвигается влево оператором RLC до появления в признаке переноса стартового бита. Последующие за ним биты интерпретируются звуковыми посылками. Из Морзе-кодов* составлена таблица, первый элемент которой размещается в памяти по адресу ТАБЛ.

Машинные коды подпрограммы встраивают в свободную область интерпретатора Бейсика, для чего подпрограмма транслирована с адреса 19EFH. Коды подпрограммы представлены в табл. 2. Подпрограмма загружается в память по директиве I монитора после загрузки интерпретатора Бейсика. Целесообразно вывести на

* Морзе-коды заимствованы из справочника «Телеграфия и факсимильная аппаратура». Под ред. Твердова Б. И. — М.: Радио и связь, 1986.

ленту версию интерпретатора, включающую подпрограмму МОРЗЕ.

Текст основной программы показан в табл. 3. При выполнении программа занимает около 5,5 Кбайт ОЗУ и может быть использована на компьютерах с объемом ОЗУ 16 Кба.

Программа построена по модульному принципу и состоит из головной части (стр. 10—820) и подпрограмм (стр. 1000—8730). Головная часть содержит начальное определение переменных (стр. 100—220) и операторы управления работой программы в режиме меню (стр. 500—820). Подпрограммы реализуют вывод вспомогательной информации на дисплей (стр. 2000, 2100, 6000), составление тренировочных текстов с помощью датчика псевдослучайных чисел (стр. 3000, 7000, 8100—8500), воспроизведение текстов кодом Морзе (стр. 5000—5500), организуют введение необходимых для работы данных (стр. 8000, 8600, 8700).

Работа с программой построена в режиме диалога. После запуска программы на выполнение на экране дисплея появляется меню:

МОРЗЕ — ТРЕНАЖЕР
СКОРОСТЬ 60 ЗНАКОВ/МИН
ОСНОВНОЕ МЕНЮ:

1 — Тест датчика кода морзе
2 — Непосредственная передача с клавиатуры
3 — Ввод тренировочного текста
4 — Набор знаков, генерация текста из групп
5 — Распечатка тренировочного текста
6 — Передача видимого на экране текста
7 — Передача невидимого на экране текста
8 — Назначение скорости передачи
? ⟨ответ⟩

По ответу 1 воспроизводится код Морзе для полного набора символов. Ответ 2 позволяет непосредственно воспроизводить коды, набирая знаки на клавиатуре. По ответу 3 с клавиатуры вводят текст, который затем воспроизводится как тренировочный. Размер вводимого текста — не более 250 символов. Введение текста построчное, заканчивают его символом пробела в первой позиции строки.

По ответу 4 на экране появляется меню для выбора набора знаков и составления тренировочного текста:

НАБОРЫ ЗНАКОВ:

1 — Цифры
2 — Буквы — латинские
3 — Буквы — кириллица
4 — Цифры и буквы — латинские
5 — Цифры и буквы — кириллица
6 — Оригинальный набор знаков
? ⟨ответ⟩

Ответы определяют наборы знаков, из которых с помощью генератора псевдослучайных чисел затем составляют тренировочные тексты. Последний используют при необходимости составить текст из оригинального набора, например из специальных знаков или отдельно изучаемых букв.

По ответу 5 на экране будет распечатан находящийся в памяти текст, например:

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ТЕКСТ:

8УЬБД ЕЖЛТ9 БЦЮУД Л39ЙЦ ЯТТМА
Д4ЛЩФ ЖРЫ1Ф ЧКБ37 АБЗВЕ РК5Р5
42КШЗ ХШАОЙ 49Ы9Н 6ЙБАЗ 8АЕГД

Ответы 6 и 7 позволяют воспроизвести кодом Морзе текст, выводя или не выводя его на экран.

По ответу 8 можно задать скорость воспроизведения кода Морзе в пределах от 25 до 150 знаков в минуту. Прием сигналов на слух на большей скорости затруднен из-за неудовлетворительного качества звукового сигнала компьютера, имеющего характерный «рваный» тон. На относительно невысокой скорости влияние такого тона незаметно. Однако подпрограмма генерации кода Морзе позволяет манипулировать внешний звуковой генератор с большими скоростями. Для этого необходимо к одному из разрядов порта D14 подключить через буферный элемент звуковой генератор.

Программу в этом случае необходимо доработать. В основной программе операторы начального определения переменных (стр. 100—220) дополняют операторами инициализации порта D14. В подпрограмме ЗВУК выдачу звукового сигнала заменяют на команды установки и сброса 1 на управляемом разряде D14, обращение к подпрограмме ЗВОНОК заменяют на обращение к подпрограмме ПАУЗА.

Г. ИВАНОВ

г. Химки
Московской обл.

ПОПРАВКА

В статье «Редактор и Ассемблер для «Радио-86РК» («Радио», 1987, № 7) в табл. 6 (с. 26), где приведены контрольные суммы блоков программы, необходимо внести следующие изменения: 800—8FF — CE82, B00—BFF — 3D5B, C00—CFF — 0AB1, D00—DFF — AD79.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

Устройство, описанное в статье А. Шестакова «Реле времени» («Радио», 1985, № 4, с. 25—27), хотя и относительно сложно, наилучшим образом отвечает требованиям фотопечати. К его достоинствам можно отнести высокую точность, изменяемую дискретность выдержки, индикацию выбора времени выдержки, а также прямой отсчет непосредственно во время экспозиции. Схемную сложность вполне компенсируют хорошо продуманная печатная плата и применение микросхем, что значительно упрощает налаживание устройства.

Однако при эксплуатации реле времени был замечен и недостаток: при включении устройства триггер разрешения счета, собранный на элементах DD1.3, DD1.4, устанавливался в нулевое состояние, что вызывало режим отработки времени экспозиции, заданного переключателями SA3, SA4, с произвольного индицируемого числа с частотой 1 или 10 Гц (в зависимости от положения переключателя SA2).

R1 1 к; VD1 КД503А; C1 10 мк × 6 В; +5 В; К выв. 11 DD2.1; К выв. 1 DD1.4

Чтобы устранить этот недостаток, необходимо обеспечить установку триггера разрешения счета в единичное состояние при включении устройства. Этого можно добиться, если в момент включения реле времени в сеть кратковременно подать либо высокий уровень на входы элемента DD1.3, либо низкий на один из входов элемента DD1.4.

Первым способом, который легко реализовать с помощью имеющихся в схеме элементов (надо лишь изъять конденсатор C2 и переключить вывод конденсатора C1 от общего провода на плюсовой вывод источника питания 5 В), не удалось достигнуть желаемого результата.

Более эффективной оказалась цепь предустановки (см. схему), подключенная к выводу 1 элемента DD1.4. В первый момент после включения конденсатор C1 цепи предустановки разряжен, диод VD1 открыт и вывод анода диода оказывается соединенным с общим проводом. Это вызывает установку триггера разрешения счета в состояние 1. После того, как конденсатор C1 зарядится до напряжения питания, диод VD1 закрывается и цепь предустановки более не оказывает влияния на работу реле времени. Резистор R1 служит главным образом для ускорения разрядки конденсатора C1 через цепь питания, так как заряжается конденсатор C1 в основном выходным током элемента DD2.1 (выводы 11 элемента DD2.1 и 1 элемента DD1.4 уже соединены по схеме реле).

В. РИФФЕЛЬ

г. Челябинск



КОНСТРУКТОРЫ СВЯЗНОЙ АППАРАТУРЫ ОТЧИТЫВАЮТСЯ

Десятки тысяч радиолюбителей разных возрастов и профессий посвящают свой досуг увлекательнейшему занятию — любительской радиосвязи. Но это не только путешествие в эфире в поисках редких корреспондентов, выполнение условий радиолюбительских дипломов или участие в соревнованиях. Это еще и огромный простор для экспериментов и технического творчества. Среди наших коротковолновиков и ультракоротковолновиков было и есть немало талантливых конструкторов спортивной аппаратуры. Это А. Камалягин и Г. Джунковский, Ю. Прозоровский и В. Ломанович, В. Чернышев и Л. Лабутин, Я. Лаповок и В. Жалнераускас... А как не упомянуть в этом ряду В. Полякова, создавшего не один аппарат для массового повторения, С. Жутяева, разработавшего легкоповторяемые УКВ трансвертеры, Ю. Кудрявцева, построившего два самых популярных и по сей день трансивера, В. Дроздова, сделавшего несколько первоклассных аппаратов... Коротковолновики и ультракоротковолновики смело берутся за освоение новой элементной базы. Наряду с транзисторами в радиоспортивных аппаратах широко применяются аналоговые и цифровые микросхемы, начинает внедряться микропроцессорная техника. На радиостанцию «приходят» персональные компьютеры. Об этом свидетельствуют и экспонаты последней всесоюзной радиовыставки. О некоторых из них рассказывается в публикуемой здесь статье.

Прошло два года со времени проведения предыдущей всесоюзной радиовыставки. Что же нового появилось в КВ и УКВ аппаратуре? Какие новые технические решения заинтересовали тех, кто посетил 33-ю ВРВ? В каком направлении ведут поиск конструкторы спортивной аппаратуры? Попытаемся ответить на эти вопросы.

Прежде всего видна тенденция создать КВ трансивер с максимально возможным динамическим диапазоном. В большой степени эти усилия стимулировались успехами, достигнутыми А. Першиным (UA9CKV) в «Урале-84» и В. Дроздовым (RA3AO) в трансивере, описание которого читатели уже видели в журнале. Очень жаль, что аппарат В. Дроздова не экспонировался на Всесоюзной радиовыставке. Многие радиолюбители хотели увидеть его в работе, «пощупать» своими руками.

Из публикаций журнала «Радио» читатели знают, что на динамический диапазон влияют и нелинейность входных цепей, и перегрузка смесителя, и обратное преобразование на шумах гетеродина, и нелинейность кварцевого или электромеханического фильтра (в иностранной литературе верхнюю границу динамического диапазона, при котором в обычных кварцевых фильтрах возникают искажения, оценивают величиной I_p = +15...+17 дБм), и шумы первого каскада в тракте ПЧ.

В наибольшей степени влияния этих факторов были учтены в трансивере донецкого коротковолновика А. Белянского (RB4III) и аппаратах ростовчан С. Вартазаряна (UA6LD) и И. Саутина.

Вначале о том, что собой представляет трансивер RB4III. В нем применено одно преобразование частоты. На входе УПЧ включен самодельный восьмирезонаторный фильтр на частоту 5893 кГц, а на выходе — двухрезонаторный «подчисточный» фильтр. В гетеродине используется деление частоты генераторов плавного диапазона (ГПД). Рабочие частоты ГПД находятся в пределах от 25,78 до 47,6 МГц. Частоты, необходимые для преобразования, получают делением на два или на четыре. Делители реализованы на трех микросхемах серии К500. Такое построение гетеродина не бесспорно. В данном случае шумы гетеродина существенно не снижаются — мал коэффициент деления, и при этом еще

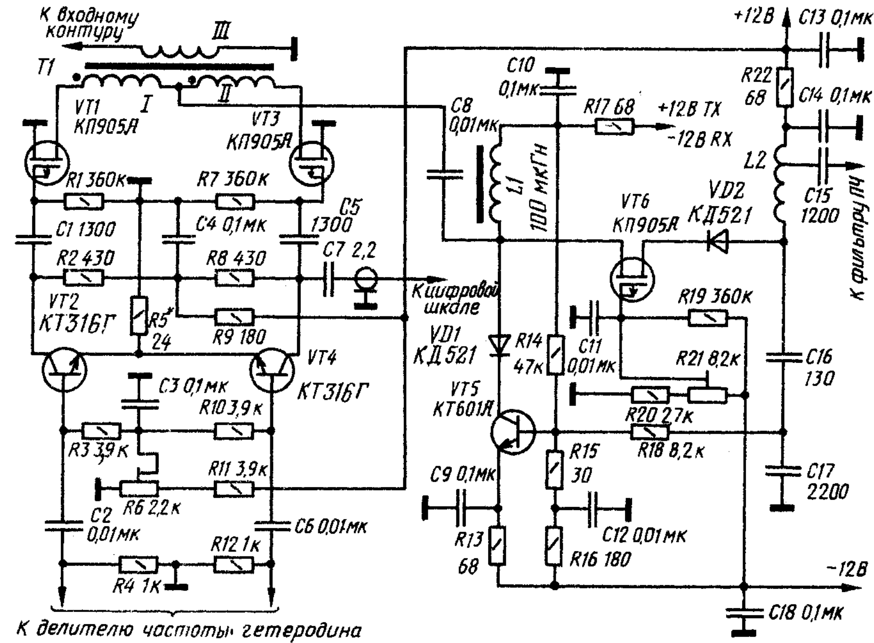
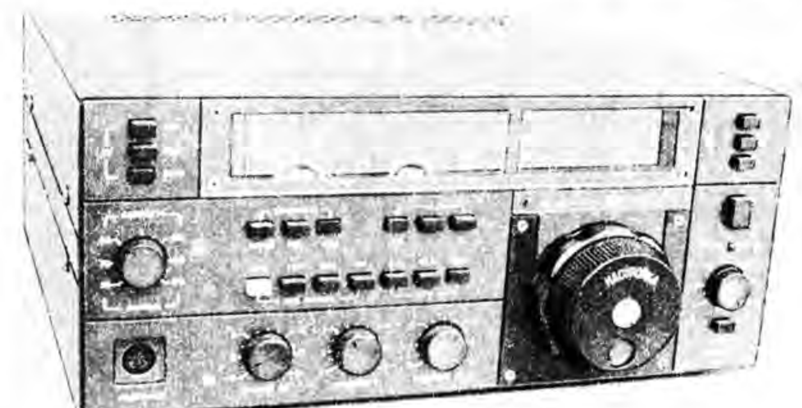


Рис. 1

Рис. 2



Трансивер, созданный А. Белянским (RB4III).

требуется применять в делителе три дефицитных микросхемы. Кроме того, в аппарате используется несколько генераторов плавного диапазона. Это приводит в свою очередь к неизбежному выбегу частоты при переходе с диапазона на диапазон.

На входе трансивера установлены 4-контурные полосовые фильтры, коммутируемые герконовыми реле. В режиме передачи их подключают к входу транзисторного усилителя мощности. Применение таких фильтров позволило получить высокую избирательность по побочным каналам приема: по зеркальному каналу до 80 дБ, по прочим — до 100 дБ (данные RB4III).

Интересны в аппарате реверсивные узлы, в частности смеситель (см. принципиальную схему части трансивера на рис. 1). Он выполнен по балансной схеме на мощных полевых транзисторах КП905 (VT1, VT3), работающих в режиме управляемого активного сопротивления без подачи каких-либо питающих напряжений. Одна из таких схем уже была опубликована в журнале «Радио» (Прокофьев В., Поляков В. Радиочастотный блок трансивера.— Радио, 1986, № 7, с. 20—23). Потери в таком смесителе существенно ниже, чем в диодном (не превышают 4 дБ).

Реверсивный усилитель ПЧ, который работает в линейном режиме при высоких уровнях входных сигналов, собран на транзисторах VT5, VT6. При приеме

используется транзистор КП905, при передаче — КТ601.

Трансформатор Т1 (рис. 1) выполнен на кольце типоразмером К13×6×5 из феррита 400НН. Обмотки I, II содержат по 12 витков провода ПЭВ-2 0,3 (наматывают в два провода), III — 5 витков провода МГТФ с сечением жилы 0,15 мм² (располагают на свободной части магнитопровода). Катушку L2 наматывают проводом ПЭВ-2 0,35 на каркасе диаметром 7 мм с подстроечником СЦР-1. Отвод сделан от 6-го витка (считают от вывода, соединенного с резистором R22).

Измеренный двухсигнальным методом динамический диапазон по интермодуляционным составляющим третьего порядка (D_3) у трансивера RB4III был равен 89 дБ.

Несколько большим значением D_3 характеризуется трансивер «Дон-2», разработанный И. Саутиным и С. Вартазаряном. В его приемном тракте отсутствует усилитель РЧ, применен двойной смеситель на диодах АА112. С помощью кварцевого фильтра ФП2ПЧ-410 на частоту 8,83 МГц (из набора «Кварц-35) и ЭМФ на 500 кГц реализована (впервые в практике всесоюзных выставок) система с плавным сужением полосы пропускания (та самая, которую зарубежные радиолюбители обозначают VBT).

Для тех, кто не знаком с идеей этой системы, коротко расскажем о ней.

Полезный сигнал, прошедший через первый фильтр, преобразуется во вторую ПЧ, равную в данном случае 500 кГц. Для того чтобы этот сигнал попал в полосу прозрачности второго фильтра, необходима вполне определенная частота генератора переноса. При ее отклонении от номинального значения часть сигнала уже не пройдет через второй фильтр, что будет эквивалентно сужению полосы пропускания приемного тракта. Так как изменение частоты генератора переноса приведет к расстройке аппарата, то, чтобы сохранить настройку, вводят еще одно преобразование частоты. Так если частота генератора переноса вначале вычиталась из полезного сигнала, то теперь она прибавляется. Частота настройки таким образом сохраняется, а вот полоса пропускания по ПЧ будет плавно меняться.

Необычно выполнены в трансивере каскады ПЧ — их четыре. В тех из них, где вероятность перегрузки велика, используются транзисторы средней мощности с большой линейностью. В первом каскаде применен транзистор КП903А, после кварцевого фильтра — КП303Е, в последующих — КТ610. Режим транзисторов по постоянному току выбран таким, чтобы получить максимальную линейность амплитудно-частотной характеристики каскада. При этом вместо традиционной пришлось применить систему АРУ, регулирующие звенья которой выполнены на p-i-n диодах АА517.

В гетеродине трансивера «Дон-2» также использовано деление частоты переключаемых УКВ генераторов. В отличие от трансивера RB4III, здесь они работают на частотах 170...190 МГц. В качестве элемента контура, имеющего индуктивное сопротивление, используется отрезок жесткого коаксиального кабеля со сплошной фторопластовой изоляцией. Оплетка кабеля припаяна по всей своей длине к печатной плате. Наличие шести переключаемых УКВ генераторов позволило обойтись в делителе всего двумя микросхемами: К193ИЕ2 и К130ТВ1.

В связи с тем, что напряжение на выходе делителя равно всего 1,8 В и его недостаточно для нормальной работы смесителя, введен усилитель напряжения гетеродина. По мнению авторов разработки, такое построение гетеродина имеет преимущества, например, перед гетеродином трансивера В. Дроздова: существенно упрощается делитель, появляется возможность оптимизировать «растяжку» частот на диапазонах, облегчается подбор термокомпенсирующих конденсаторов в генераторах.

Однако следует заметить, что у этого решения есть и своя «ложка дегтя». Уже говорилось, что, во-первых, существует, пусть небольшой, выбег частоты при смене диапазонов. Во-вторых, в связи с тем, что генераторы работают на достаточно высоких частотах, применение обычного конденсатора переменной емкости приводит к скачкообразным изменениям частоты при перестройке из-за влияния механического токосъемника в таких КПЕ. Становится неизбежным использование дифференциального КПЕ. Авторы в данном случае переделали трехблочный дифференциальный КПЕ от радиостанции РСИУ-3 в шестиблочный.

Фрагмент схемы трансивера показан на рис. 2. Трансформаторы Т1, Т3—Т5 изготовлены на ферритовом (600НН) кольце типоразмером К10×6×4. Намотка (12 витков) велась в два провода (ПЭВ-2 0,25). Трансформатор Т2 намотан на магнитопроводе из двух ферритовых (50ВЧ) колец типоразмером К16×8×4. Намотка (22 витка) велась одновременно тремя проводами ПЭВ-2 0,47.

Катушки L1, L2 изготовлены на кольце (типоразмер К10×6×4) из феррита 50ВЧ. Первая содержит 12 витков, а вторая — 1 виток провода ПЭВ-2 0,47.

(Окончание следует)

С. КАЗАКОВ (RW3DF),
заместитель начальника
ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля
г. Москва

ПРИЗЕР РАДИОВЫСТАВКИ



Скоро в павильоне закончится рабочий день, а я все хожу и хожу по залам развернутой здесь радиолюбительской выставки, разыскивая Волдемарса Кетнерса.

— Да он где-то в зале...

— Он только что был...

Я уже «выучила» наизусть названия всех разделов, где стоят приборы Кетнерса: «Приемная и телевизионная аппаратура», «Звукозаписывающая, воспроизводящая и усилительная техника», «Электромузыкальные инструменты и приборы для их настройки», «Любительская контрольно-измерительная аппаратура», «Применение радиоэлектроники в медицине»...

— У кого побольше «свита» из посетителей,— говорят мне,— тот и есть Кетнерс.

Волдемарса я так и не нашла и решила писать просто о каком-нибудь приборе. Вспомнив, как оживлялись экскурсанты то одной, то другой группы в надежде испробовать возможности новой техники на себе лично, я вернулась к экспозиции «Применение радиоэлектроники в медицине». Около 50 разработок объединила она. Аппараты, устройства, системы... Самодельные, разумеется. Но их уровень высок — современная элементная база, новизна конструкций, привлекательность дизайна.

И все-таки первенствует здесь «ЭЛЛАДА-6» — электронный лечебно-лабораторный акупунктурный диагностический аппарат. Кого сейчас не интригует чудодействие акупунктуры, иначе называемой еще и иглоукалыванием. Поиск биологически активных точек тела (а их у нас насчитывают

На снимке: радиолюбитель-конструктор ДОСААФ В. Кетнерс с изготовленным им медицинским прибором «ЭЛЛАДА-6».

Фото В. Семенова

ТВОРЕЦ ХОРОШЕГО НАСТРОЕНИЯ

Обладателем одного из главных призов 33-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ стал Волдемарс Кетнерс — инструктор-методист по радиоспорту, руководитель любительской радиоконструкторской секции СТК рижского производственного объединения «Радиотехника». Живет он в Огре, небольшом латвийском городке, неподалеку от Риги, и здесь сейчас «пробивает» организацию местного радиоклуба.

Высокую оценку специалистов получили все шесть его радиоэлектронных конструкций, представленных на ВРВ,— медицинский прибор «ЭЛЛАДА-6», лабораторный усилитель, стереодискофиксер, декодер «ПАЛ — СЕКАМ», радиомикрофон, ПАЛ-кодер в телевизионном испытательном генераторе ГИС 02Т.

до шестисот) и воздействие на определенные из них в целях излечения от ряда заболеваний взяла на себя электроника.

— Мне передали, что вы разыскиваете меня...

— Волдемарс Кетнерс?! А я уже отчаялась...

— Тогда давайте поднимем ваше настроение. «ЭЛЛАДА-6» это умеет.

Волдемарс включил прибор, взял небольшой щуп — плотный шнур, который заканчивается легкой пластмассовой рукояткой, очень похожей на вытянутую рукописную букву «г», и начал медленно водить свободным концом этой маленькой «буквы» у основания моего большого пальца. Светодиоды, перемигиваясь зелеными и красными огнями, подсказывали, где находится точка моего настроения и в каком она сейчас состоянии. Не зря, видно, крепко сложились такие понятия, как «держать себя в руках», «все в наших руках»... Ведь оказывается, и на руках расположены точки, управляющие нашим самообладанием.

Конечно же, вокруг нас сразу собрались желающие снять усталость, укрепить волю, вселить спокойствие... И Кетнерс охотно дарил им хорошее настроение.

— Вы — врач, Волдемарс?

— Нет, и ни лечением, ни шарлатанством не занимаюсь. Другое дело — поднять дух, избавить от напряжения. Вчера жаловался один из дежурных, что «поиграл» приборчиком — несколько дней не мог избавиться от зубной боли.

Прибором должны пользоваться только медики. На теле человека существуют различные точки, в том числе и точки смерти. Воздействие на особую комбинацию точек может вызвать даже мгновенный паралич сердца.

— А от каких болезней может избавить «ЭЛЛАДА», естественно, в руках людей, квалифицированно владеющих акупунктурой?

— Лечению поддаются многие заболевания — нервные, аллергические, инфекционные. Например, от острого и затянувшегося радикулита можно избавиться за один-два сеанса...

Нас снова обступают люди. На этот раз специалисты.

— Прибор привлекает сочетанием всех способов воздействия,— говорит Ю. А. Богомолов, заместитель директора по научной работе Всесоюзного научно-исследовательского института медицинского приборостроения (ВНИИМП) Минприбора СССР.— Нащупан способ объективизации оценки воздействия, его дозировки. Чем, собственно, и заманчив прибор. Ведь в классическом иглоукалывании все зависит от способностей врачевателя. Создано средство, но чтобы им пользоваться, необходимы алгоритм, грамотная методика лечения. Этим должен заняться специалист, который владеет знаниями классической акупунктуры и понимает механику воздействия электрическими сигналами...

«Пытаю» на эту же тему его собеседника — Б. П. Расторгуева, кандидата медицинских наук, старшего научного сотрудника Центрального научно-исследовательского института рефлексотерапии Минздрава СССР. Исследования лаборатории рефлекторной диагностики и адаптивного биоуправления, в которой он работает, как раз та область, в которую вторгается «ЭЛЛАДА-6».

— Весьма интересная задумка,— говорит Борис Петрович,— и найдено для нее оригинальное воплощение. Элементы творчества вне всякого сомнения.

— Между тем напрашиваются еще и какие-то «но»?

— Не будем путать реалии и желаемое. Условия разработчиком созданы. Это так. Но еще нельзя говорить в полной мере ни о диагностике, ни о лечении. Терапевтическое действие прибора пока не изучено. Поэтому право врачевания оставим специалистам, тем, для кого превыше всего заповедь «Не навреди!».

— Как же, по-вашему, может сложиться судьба нового прибора?

— Нужна клиническая апробация средства в медицинских учреждениях, утверждение методики лечения Минздравом СССР...

Это дело будущего, а пока «ЭЛЛАДА-6» вместе с другими приборами самодеятельных конструкторов отправляется в Швейцарию, на Всемирную выставку электросвязи «Телеком-87», в которой примут участие все крупнейшие фирмы мира в области производства аппаратуры передачи и обработки информации.

А у автора «ЭЛЛАДЫ» уже новые творческие планы.

Сколько себя помнит Волдемарс, все что-нибудь мастерит. Родители работали на радиоузле, и у Волдемарса не было большей радости, как побывать у них на работе. Первые его конструкции — игрушечные телефонные аппараты, доставившие немало радости и ему и его друзьям. В детстве мальчика специально к технике не приобщали, но у него всегда был перед глазами пример отца. О нем говорили, что это — мастер с золотыми руками.

После окончания девяти классов Волдемарс поступил в первое техническое училище связи в Риге. Успешно закончив училище, пошел работать на телецентр. Там-то и познакомился со сложной радиоэлектронной аппаратурой. У него до этого уже была своя лаборатория из самодельных устройств (звукового и высокочастотного генератора, осциллографа).

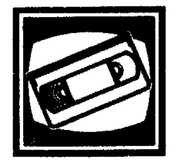
Еще в училище связи начал участвовать в радиолюбительских выставках. Сначала в городских, в республиканских. А потом пришли и всесоюзные, международные и даже всемирные...

Приятно, что труду и дарованию Волдемарса сопутствует удача. Оттого, наверное, что рано выбрал свой путь, вовремя нашел себя в деле.

Не берусь утверждать, что только лишь сеансы «ЭЛЛАДЫ-6» на меня подействовали благотворно. Хотя факт есть факт. Самочувствие мое действительно резко улучшилось. Думаю, что причина — и в самой встрече с Кетнерсом, с человеком, который состоялся. С человеком, который всегда в хорошем настроении, чем и зажигает других.

А. БАХТИНА

г. Москва



Кодер системы ПАЛ в генераторе «ЭЛЕКТРОНИКА ГИС 02Т»

Выпускаемый промышленностью кассетный видеомагнитофон «Электроника ВМ-12» обеспечивает запись и воспроизведение телевизионных сигналов, формируемых не только по действующей в ряде стран (в том числе и в СССР) системе СЕКАМ, но и по системе ПАЛ, используемой во многих других странах. Для воспроизведения программ во втором случае телевизор должен быть оборудован специальным блоком цветности — декодером сигналов системы ПАЛ.

На практике нередки случаи, когда в видеомагнитофоне или телевизоре возникают неисправности, при которых сигналы по одной системе записываются и воспроизводятся нормально, а по другой — с значительными искажениями. Для проверки их работы необходим генератор, вырабатывающий сигналы обеих систем. Однако даже в специализированных мастерских, а тем более у радиолюбителей, таких приборов еще чрезвычайно мало.

В последнее время многие радиолюбители приобрели отличный генератор испытательных сигналов «Электроника ГИС 02Т» [1], позволяющий проверять и настраивать цветные телевизоры и другие устройства видеотехники, но только по системе СЕКАМ. Его возможности можно расширить, если добавить дополнительный блок — кодер сигналов системы ПАЛ. Принципиальная схема варианта такого блока представлена на рис. 1 (элементы R62, C31, L5 расположены на плате кодирования генератора). При этом все режимы работы прибора сохраняются, а от положения вновь введенного (вместо одной из кнопок управления генератора) переключателя SB1 зависит включение сигнала нужной системы.

Прежде чем описать работу кодера, необходимо, видимо, сказать несколько слов о составе и принципе формирования сигнала по системе ПАЛ, а также о его отличиях по сравнению с СЕКАМ [2, 3]. И в той, и в другой системе полный телевизионный сигнал содержит яркостную (с гасящими синхроимпульсами) и цветовую (с импульсами цветовой синхронизации) составляющие. Последняя в обеих системах передает цветоразностные «синий» (B—Y) и «красный» (R—Y) сигналы, получаемые (как и яркостный — Y) алгебраическим сложением (в необходимом соотношении) основных цветовых «зеленого» (G), «синего» (B) и «красного» (R) напряжений. Однако передаются они различно: в СЕКАМ — поочередно через строку в разной полярности на поднесущих разной частоты (4,25 и 4,406 МГц) с частотной модуляцией, в ПАЛ — одновременно на поднесущих одной частоты (4,43 МГц) с отличающимися на 90° фазами колебаний (т. е. на одной поднесущей с квадратурной модуляцией по амплитуде) и меняющейся от строки к строке на 180° фазой поднесущей, которая передает цветоразностный «красный» сигнал.

И в той, и в другой системе после строчного синхроимпульса (перед началом следующей строки) формируется вспышка (или пилот-сигнал BF) немодулированных колебаний соответствующей этой строке поднесущей (8—10 периодов). В ПАЛ ее используют для подстройки фазы поднесущей в телевизоре и коррекции изменения фазы в синхронном детекторе «красного» сигнала. В СЕКАМ вспышки устраняют некоторые искажения изображения, но могут также подстраивать частоту синхронных детекторов и обеспечивать цветовую синхронизацию. Однако для этой цели и опознавания цвета в системе СЕКАМ передаются специальные трапецеидальные сигналы во время гасящего кадрового импульса (сразу после синхронизирующего).

Следует отметить, что система ПАЛ более чувствительна к фазовым искажениям и сложнее в эксплуатации, чем СЕКАМ.

Из сказанного ясно, что для получения цветового сигнала (ЦС) системы ПАЛ необходимо прежде всего сформировать «синий» и «красный» цветоразностные сигналы, предусмотрев в них включение вспышек цветовой синхронизации. В описываемом кодере (см. рис. 1) это происходит в сумматорах на микросхеме DD1 и делителях R1—R5, R6—R10. На них с генератора поступают напряжения основных цветов (R, G, B) испытательного сигнала цветовых полос и строчные синхронизирующие (ССИ) и гасящие (СГИ) импульсы. В соответствии с формулами [2], они складываются в сумматорах в нужной полярности с требуемым соотношением и обеспечивают включение импульсов цветовой синхронизации (будущих вспышек BF). Через конденсаторы C1 и C2 сформированные сигналы воздействуют на балансные смесители DA1 и DA2, модулируя поднесущие.

Требуемые поднесущие (частотой 4,43 МГц) вырабатывает устройство, собранное на транзисторе VT1, микросхемах DD2, DD3 и диодах VD1, VD2. Для коммутации фазы поднесущей «красного» цветоразностного сигнала используются поступающие от генератора противофазные симметричные импульсы («меандр») длительностью строки (H). Кварцевый генератор на транзисторе VT1 вырабатывает колебания образцовой частоты 8,86 МГц. Элементы микросхемы DD2 устраняют влияние последующих цепей на задающий генератор, формируют импульсы и обеспечивают начальный сдвиг фаз поднесущих. На прямом выходе триггера DD3.2, делящего образцовую частоту пополам, получается поднесущая «синего» цветоразностного сигнала, фаза которой доводится до необходимой (—90°) цепью R36C11. На выходах триггера DD3.1, также делящего образцовую частоту пополам, формируются противофазные поднесущие, поступающие на диодный коммутатор VD1, VD2. Открываясь коммутирующими импульсами поочередно на длительность строки, диоды пропускают поднесущую «красного» цветоразностного сигнала с изменяющейся на 180° фазой от строки к строке.

Поднесущие приходят на балансные смесители DA1 и DA2, где они модулируются соответствующими цветоразностными сигналами. На общем нагрузочном резисторе R45 оба модулированных напряжения складываются и поступают на переключатель сигналов систем SB1.

Следует отметить, что длительность импульса цветовой синхронизации немного больше, чем требуется, однако на работе с прибором это практически не сказывается. Если же к длительности и местонахождению импульса предъявляются более жесткие требования, то для его формирования используют узел, выполненный по схеме на рис. 2. Одновибратор на элементах DD1.3, DD1.4 вырабатывает этот импульс необходимой длительности, устанавливаемой резистором R2. Элемент DD2.2 обеспечивает на выходах узла разнополярные импуль-

Рис. 1

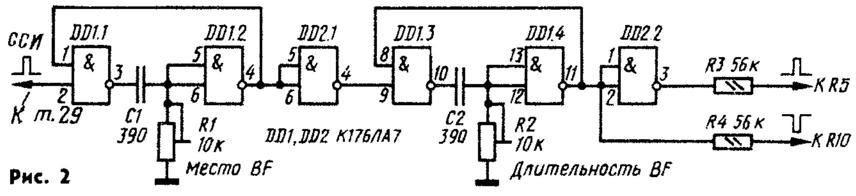


Рис. 2

сы, временно́е положение которых относительно строчного синхроимпульса зависит от работы запускаемого им одновибратора на элементах DD1.1, DD1.2. Длительность его импульса устанавливают резистором R1.

При наличии кварцевого резонатора на частоту поднесущей (4,43 МГц) устройство формирования собирают по схеме на рис. 3. Задающий генератор здесь такой же, как и описанный выше. Каскад на транзисторе VT2 — усилитель с фазовращающим контуром L1—L3C4. Все катушки содержат по 40 витков провода ПЭВ-1 0,1 и намотаны на каркасе диаметром 6 мм. Подстроечник — ферритовый.

Микросхемы К176ЛА7 (DD1) в кодере можно заменить на К561ЛА7. Вместо элементов микросхемы К155ЛА1 (DD3) можно включить любые инверторы серий К155 или К133, а вместо микросхемы К155ТМ2 (DD3) — два триггера К155ТВ1 или любые другие, работающие на частотах до 10 МГц. Транзистор VT1 — любой маломощный той же структуры, диоды VD1, VD2 — любые маломощные (например Д9Б). Резисторы — ВС (МЛТ)



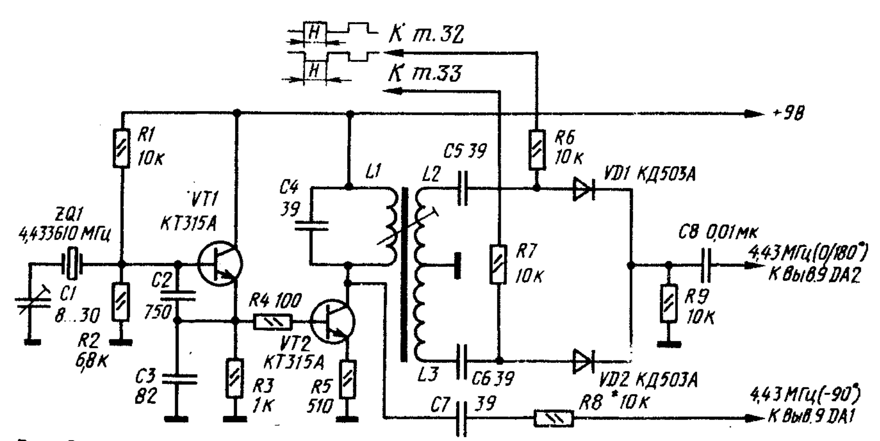
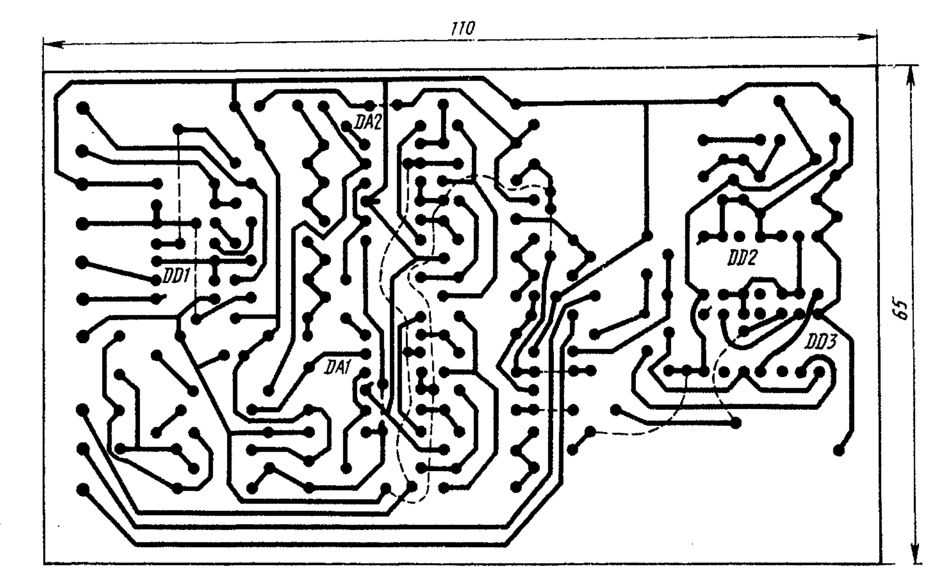


Рис. 3



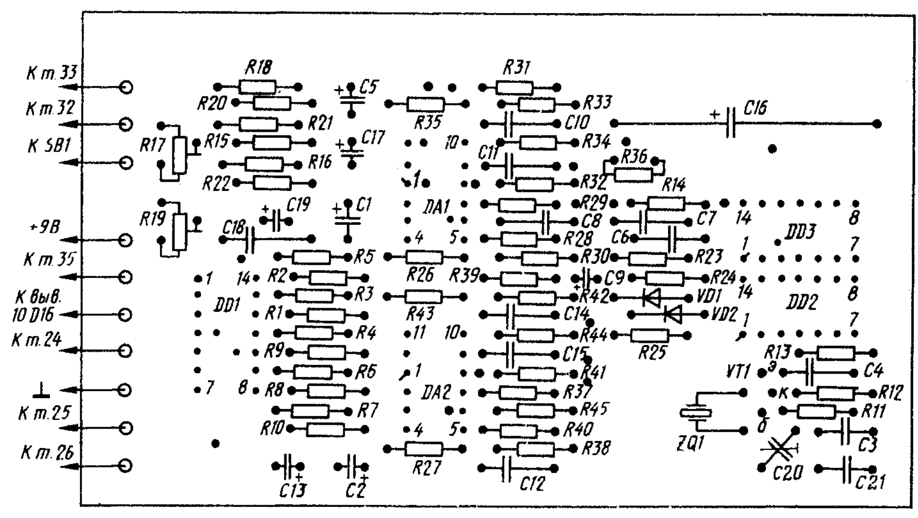


Рис. 4

и СПО, конденсаторы — КТ, КМ, К50-6 и КПК.

Чертеж печатной платы кодера, собранного по схеме на рис. 1, показан на рис. 4. Ее закрепляют (деталями вверх) в корпусе генератора над платой формирователей импульсов. Чтобы не нарушить своеобразный дизайн генератора, переключатель SB1 устанавливают вместо одной из кнопок управления переключением испытательных сигналов. Другую кнопку управления заменяют двумя микровыключателями, привинчивают теми же винтами, которыми была укреплена кнопка, навстречу один к другому, а между ними помещают переключающую планку, закрепленную одним концом на шасси прибора и выступающую другим из отверстия на передней панели.

Для налаживания кодера необходим осциллограф с рабочей полосой частот не менее 10 МГц (например, С1-67, С1-34) и частотомер. При измерениях следует учитывать влияние емкости измерительных кабелей, особенно при определении фаз сигналов.

В начале проверяют потребляемый ток, который должен быть в пределах 25...30 мА. Затем убеждаются по осциллографу, что цветоразностные сигналы соответствуют показанным на схеме. При отключенных сигналах R, G и B на выходе кодера должен наблюдаться яркостный ступенчатый сигнал и (на месте гасящего импульса) вспышка. Подстроечными резисторами R17, R19 добиваются минимальной амплитуды поднесущей на ступенях яркостного сигнала. Подбором резистора R36 получают одинаковую амплитуду вспышек в соседних строках.

Образцовый генератор проще всего настроить по телевизору с встроенным декодером системы ПАЛ. Изменяя емкость подстроечного конденсатора C20, находят два положения ротора, при которых цвет на экране пропадает, после чего устанавливают его в среднее (между найденными) положение. На нужную частоту генератора можно настроить и по частотомеру: допустимое отклонение частоты — не более 200 Гц.

В. КЕТНЕРС

г. Огре Латв. ССР

ЛИТЕРАТУРА

1. **Михайлов А.** «Электроника ГИС 01ТМ» и «Электроника ГИС 02Т».— Радио, 1984, № 11, с. 64.

2. **Самойлов В. Ф., Хромой Б. П.** Основы цветного телевидения.— М.: Радио и связь, 1982, с. 157.

3. **Гитлиц М. В., Лишин Л. Г.** Видеомагнитофоны и их применение.— М.: Связь. Будапешт: Изд-во техн. литературы, 1980, с. 167.



Широкодиапазонный преобразователь напряжение - частота

В последние годы все большее распространение получают цифровые методы измерения аналоговых величин. Главный элемент, определяющий качества цифровых измерителей,— преобразователь аналог — код. Основные требования, предъявляемые к нему,— достаточно широкий рабочий диапазон при минимальной нелинейности преобразования и возможно меньшая нестабильность коэффициента преобразования. Достаточно полный обзор методов преобразования аналоговых величин в частоту содержится в [1].

Описываемое устройство обладает удовлетворительной линейностью при изменении входного напряжения в пределах шести десятичных порядков без каких-либо переключений. В нем использован метод сбалансированной зарядки и разрядки [2], иногда называемый также методом двойного интегрирования [1]. Преобразователь имеет следующие параметры: при работе с цифровым шестиразрядным частотомером с временем измерения 1 с интервал измеряемых напряжений (положительной полярности) — 1 мВ...1000 В, входное сопротивление — 10 МОм; формула преобразования F (Гц) = =1000 U_x (В), где F — частота следования импульсов на выходе преобразователя, U_x — измеряемое напряжение; погрешность преобразования не превышает 10^{-3} F+0,1 Гц. Частота повторения импульсов на выходе преобразователя изменяется в пределах 1 Гц...1 МГц. Их длительность — 0,5 мкс, полярность — положительная, амплитуда соответствует уровням ТТЛ. Преобразование происходит непрерывно, без каких-либо пауз. Если контролируемое напряжение изменяется в процессе измерения, то количество импульсов, регистрируемое частотомером в течение времени измерения, пропорционально его среднему значению за это время. Подача на вход отрицательного напряжения не опасна для прибора. Преобразователь можно использовать также для измерения тока, сопротивления, емкости, заряда.

Принципиальная схема преобразователя изображена на рис. 1. Он состоит из интегратора, собранного на ОУ DA1, компаратора DA2, цифрового одновибратора на основе счетчика DD2, стабилизированного кварцевым резонатором генератора образцовой частоты (DD1.1—DD1.3), инверторов DD3.1, DD3.2, DD1.4, согласующих элементов (VT4, VD3), источника стабильного тока (ИСТ) на транзисторе VT3, быстродействующего дифференциального коммутатора (VT1, VT2) и устройства компенсации входного тока (R1—R5, R7).

Преобразователь работает циклически. В течение первой части цикла интегратор на ОУ DA1 интегрирует входной ток, текущий через резистор R6, а во время второй, продолжительность которой равна длительности выходного импульса,— разность входного тока и тока ИСТ. В начале первой части цикла на выходе ОУ DA1 — положительное напряжение около 0,5 В, на выходе компаратора DA2 — высокий потенциал; счетчик DD2 находится в состоянии 9 (на оба его входа R9 подан уровень логической 1), ток ИСТ протекает с общего провода через открытый транзистор VT2, транзистор VT1 закрыт. По мере зарядки конденсатора C3 входным током напряжение на выходе ОУ DA1 уменьшается. Когда оно становится равным 0, срабатывает компаратор DA2, высокий потенциал на его выходе сменяется низким, и первый же отрицательный перепад напряжения, поступивший на вход C2 от генератора образцовой частоты, переводит счетчик DD2 в состояние 1. С этого момента начинается вторая часть цикла преобразования.

По мере поступления импульсов на вход C2 счетчик DD2 последовательно переходит в состояния 3, 5, 7, после чего вновь фиксируется в состоянии 9, так как к этому времени на выходе компаратора DA2 опять устанавливается высокий потенциал. Таким образом, на выходе 8 микросхемы DD2 вырабатывается отрицательный импульс, длительность которого равна четырем периодам колебаний генератора — 0,5 мкс. Через буферный элемент DD1.4 он подается на выход преобразователя, а через элементы DD3.1, DD3.2, VT4, VD3 — на базу транзистора VT2 и закрывает его. При этом открывается транзистор VT1, и через него начинает течь ток ИСТ. Этот ток (0,2 мА) всегда больше входного, поэтому напряжение на выходе интегратора в течение второй части цикла увеличивается до значения примерно +0,5 В, а на выходе компаратора устанавливается высокий потенциал. После окончания импульса одновибратора устройство возвращается в исходное состояние, и начинается новый цикл.

Равенство количеств электричества, поступающего на вход интегратора от источника измеряемого напряжения и отбираемого ИСТ через дифференциальный коммутатор, выполняется среднестатистически за несколько циклов работы преобразователя из-за неопределенности времени задержки запуска цифрового одновибратора в пределах 0,125 мкс. В течение времени измерения t на вход интегратора от источника измеряемого напряжения поступает заряд $Q_1=It=U_xt/R6$, где I — ток через резистор R6. Заряд, поступивший на вход интегратора, отбирается дозами $q=i\tau$, где i — ток ИСТ, τ — длительность импульса, вырабатываемого одновибратором. За время измерения с входа интегратора отбирается заряд $Q_2=Nq$, где N — число импульсов на выходе преобразователя за время t. Из равенства $Q_1=Q_2$ получаем частоту импульсов на выходе преобразователя:

$$F=N/t=U_x/q\,R6=U_x/i\tau R6. \quad (1)$$

Подставив в это выражение $R6=10^7$ Ом, $i=2\cdot10^{-4}$ А, $\tau=5\cdot10^{-7}$ с, получим формулу преобразования $F=1000\,U_x$, откуда U_x (В) = F (кГц).

Как видно из ф-лы (1), основными источниками нестабильности коэффициента преобразования $1/i\tau R6$ могут быть непостоянство длительности импульса одновибратора τ и нестабильность тока i. Поскольку в устройстве использован цифровой одновибратор, непостоянство τ определяется лишь нестабильностью частоты генератора

образцовой частоты. Стабильность тока ИСТ повышена применением стабилитрона Д818Б (VD2), ТКН которого близок к ТКН эмиттерного перехода транзистора VT3, и резистора R9 с повышенной стабильностью (такое же требование предъявляется и к резистору R6). Нестабильность емкости конденсатора С3, порога срабатывания компаратора и времени задержки включения одновибратора на работу преобразователя практически не влияет.

Для уменьшения наводки частотой 8 МГц на вход дифференциального коммутатора буферные инверторы DD3.1, DD3.2 и согласующий транзистор VT4 питаются от отдельного параметрического стабилизатора, собранного на стабилитроне VD4.

Для достижения параметров, указанных в начале статьи, в преобразователе необходимо использовать экземпляр ОУ К544УД1А (DA1) с током инвертирующего входа не более 10 рА и транзистор КТ3102В (VT1) с обратным током коллектор — эмиттер ($I_{КЭК}$) менее 10 рА. В радиолюбительских условиях входной ток инвертирующего входа ОУ можно измерить, используя схему включения, изображенную на рис. 2,а. Сначала выключателем SA1 замыкают накоротко резистор R1 и балансируют ОУ DA1 с помощью подстроечного резистора R2. Затем резистор размыкают и измеряют отрицательное напряжение на выходе ОУ. Если оно меньше 0,1 В, экземпляр годен для работы в преобразователе.

Для измерения обратного тока $I_{КЭК}$ транзистор подключают к ОУ, как показано на рис. 2,б. При подсоединении (с помощью переключателя SA1) к входу сбалансированного ОУ транзистора с обратным током $I_{КЭК}<10$ рА приращение отрицательного выходного напряжения ОУ должно быть менее 0,1 В (во избежание утечек, искажающих результаты измерений при подборе как транзистора, так и ОУ, вместо переключателей SA1 целесообразно использовать обычные проволочные соединения). Применение непроверенных ОУ и транзистора может отрицательно сказаться на точности и стабильности прибора при измерении малых напряжений.

В устройстве можно использовать транзисторы КТ3102 с индексами Г, Д, Е, кварцевый резонатор на частоту 7...9 МГц. Конденсатор С3 — керамический или фторопластовый (с минимальным током утечки), подстроечные резисторы — СП5-3, резистор R9 — БЛП, R7 — КВМ или КЛМ, остальные, кроме R6,— МЛТ. Для измерения напряжений до 1000 В резистор R6 можно составить из трех соединенных последовательно высокостабильных резисторов МГП-0,5 сопротивлением 3,3 МОм. При использовании резисторов МЛТ его составляют из двух резисторов сопротивлением 5,1 МОм с мощностью рассеяния 2 Вт.

Преобразователь собран на печатной плате размерами 120×80 мм, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита и помещенной в экранирующий кожух. Для исключения неконтролируемой утечки тока соединение вывода 2 ОУ DA1 с выводами резисторов R6, R7, конденсатора С3 и коллектора транзистора VT1 выполнено навесу. К контролируемой цепи устройство подключают экранированным кабелем, оплетка которого соединена с его общим проводом.

Налаживание прибора начинают с балансировки ОУ DA1. Для этого конденсатор С3 временно замыкают накоротко и подстроечным резистором R12 устанавливают на выходе ОУ нулевое

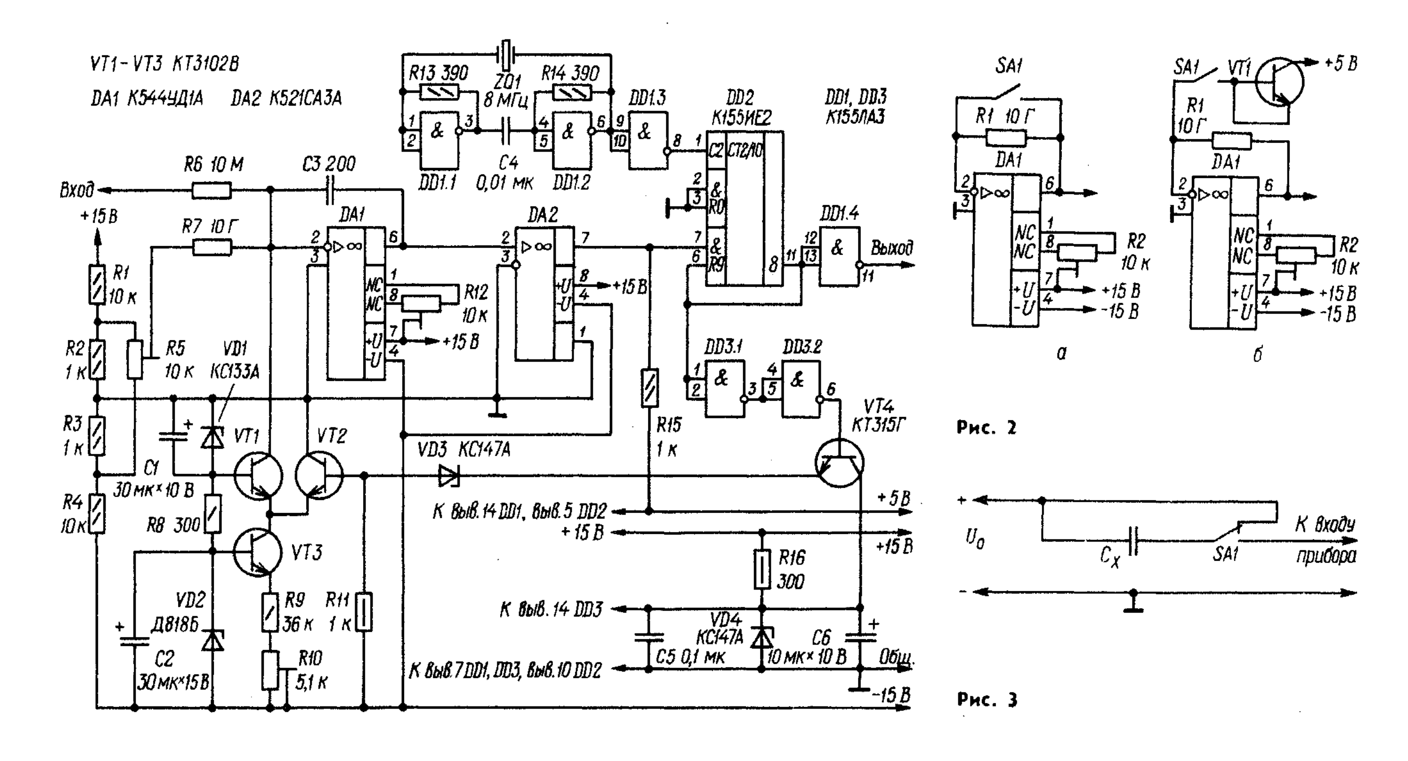


Рис. 1

напряжение. Затем, подав на вход преобразователя постоянное (положительной полярности) напряжение около 10 В, с помощью осциллографа убеждаются в наличии на выходе прибора положительных счетных импульсов. Их длительность должна быть равна четырем периодам колебаний генератора образцовой частоты, а частота следования — примерно 10 кГц. Далее, отключив источник напряжения и тщательно заэкранировав вход устройства, подстроечным резистором R5 подбирают ток через резистор R7, компенсирующий разность входного тока ОУ DA1 и обратного тока коллекторного перехода транзистора VT1 (необходимо добиться того, чтобы на выходе преобразователя появлялся один импульс за 10...30 с). Эту операцию удобно контролировать по напряжению на выходе ОУ. В паузе между импульсами оно должно медленно уменьшаться примерно с +0,5 В до 0, а в момент формирования счетного импульса быстро возрастать до исходного значения.

Калибруют прибор, подав на вход напряжение U_x около 100 В, значение которого известно с погрешностью не более 0,1 %. К выходу прибора подключают цифровой частотомер с временем измерения 1 с. Изменяя сопротивление резистора R10, подбирают такой ток ИСТ, при котором частота следования импульсов на выходе преобразователя $F = 1000\ U_x$.

С помощью описанного устройства можно измерять текущие на общий провод токи I_x в пределах 10^{-10}...10^{-4} А, для чего достаточно замкнуть накоротко резистор R6 (при этом входное сопротивление преобразователя становится близким к 0). Формулу преобразования при измерении тока F (Гц) $= 10^{10} I_x$ (А) легко получить, подставив в ф-лу (1) выражение $U_x = I_x R6$. Следовательно, I_x (нА) $= 0{,}1F$ (Гц). Таким способом можно измерять, например, токи утечки или обратные токи закрытых p-n-переходов.

Бо́льшие токи можно контролировать, измеряя падение напряжения на низкоомном резисторе-шунте. Например, используя резистор сопротивлением 10 Ом (0,125 Вт), можно измерять ток в пределах 0,1...100 мА, а с помощью резистора сопротивлением 0,01 Ом (1 Вт) — в пределах 0,1...10 А.

Емкость конденсатора оценивают, измеряя заряд Q, необходимый для зарядки конденсатора до напряжения U_0. Формулу преобразования и в этом случае можно получить из формулы (1):

$N_Q = U_x t / qR6 = Q/q = 10^{10} q$ (Кл), где N_Q — число импульсов, появившихся на выходе за время прохождения через вход преобразователя заряда Q.

Для измерения емкости конденсаторов преобразователь соединяют с цифровым счетчиком импульсов. Конденсатор подключают к положительному полюсу источника стабилизированного напряжения U_0, как показано на рис. 3. Перед измерением обнуляют счетчик, затем подсоединяют конденсатор C_x к входу преобразователя выключателем SA1. Через некоторое время конденсатор заряжается входным током до напряжения U_0, приобретая при этом заряд $Q = U_0 C_x$. Следовательно, число вырабатываемых преобразователем импульсов $N_c = 10^{10} U_0 C_x$ (Ф) $= U_0 C_x / 100$ (пФ), откуда C (пФ) $= 100 N_c / U_0$. При использовании источника напряжения $U_0 = 100$ В получаем $C_x = N_c$, т. е. емкость конденсатора в пикофарадах равна числу импульсов, зарегистрированных счетчиком за время его зарядки до напряжения 100 В.

Описанным способом можно измерять емкость, начиная с 1 пФ, однако из-за большого входного сопротивления преобразователя зарядка конденсатора емкостью свыше 1 мкФ продолжается слишком долго — более 1 мин. Время зарядки можно сократить, уменьшив сопротивление резистора R6. При этом необходимо выполнить условие $R6 \geqslant U_0 \cdot 10^4$ Ом, чтобы не превысить максимально допустимый входной ток преобразователя (0,1 мА). Напряжение U_0 не должно превышать номинального для измеряемого конденсатора. Следует отметить, что оксидные конденсаторы часто имеют значительный ток утечки, который ограничивает возможности описанного способа измерения емкости. Емкость входного кабеля преобразователя на результат измерения не влияет, что важно при измерении малых емкостей.

Преобразователь можно использовать также в качестве управляемого напряжением линейного широкодиапазонного (1...10^6 Гц) генератора. При этом надо учитывать некоторую неравномерность появления импульсов (в пределах 0,125 мкс). Это явление становится заметным на высоких частотах.

А. ЩАГИН

г. Харьков

ЛИТЕРАТУРА

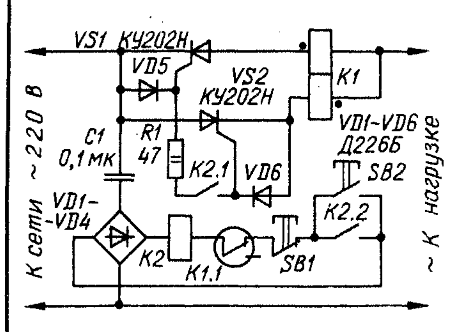
1. **Щербаков В. И., Грездов Г. И.** Электронные схемы на операционных усилителях.— Киев: Техника, 1983, с. 84.

2. **Кайм Р.** Аналого-цифровой преобразователь со сбалансированным зарядом и разрядом.— Электроника, 1973, т. 46, № 11, с. 37.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Для защиты различных радиолюбительских конструкций от перегрузки и замыканий целесообразно в сетевую цепь включать автоматические выключатели. Схема одного из вариантов такого выключателя показана на рисунке.

Выключатель представляет собой электронный ключ на двух тринисторах VS1 и VS2, последовательно с которыми включены обмотки герконового реле K1. Цепь его управления состоит из конденсатора C1,



диодного моста VD1—VD4, кнопок SB1 и SB2, геркона K1.1 и обмотки реле K2.

При нажатии на кнопку SB2 срабатывает реле K2 и контактами K2.1 включает цепь управления тринисторов VS1 и VS2, при этом контакты K2.2 реле K2 блокируют кнопку SB2. Тринисторы открываются, включая нагрузку. Для выключения нагрузки служит кнопка SB1.

При превышении тока нагрузки или замыкании выходной цепи срабатывает реле K1 и своими контактами разрывает цепь питания реле K2, контакты K2.1 которого разрывают цепь управления тринисторов VS1 и VS2. Для исключения повреждения тринисторов в цепи их управляющих электродов включены диоды VD5 и VD6.

Кнопки SB1 и SB2—КМД1-1 или переключатель П2К (две кнопки без фиксации); реле K1 состоит из геркона КЭМ3А, помещенного внутрь каркаса, на котором одновременно двумя проводами намотаны две обмотки, содержащие по 10 витков провода ПЭВ-1 0,51. К автоматическому выключателю можно подключать нагрузку, рассчитанную на ток до 2 А. Для других значений тока нагрузки необходимо изменить число витков обмоток реле K1. Реле K2 — РЭС9, паспорт РС4.524.208.

Собранный автоматический выключатель в налаживании не нуждается.

В. ЯКОВЛЕВ

г. Шостка Сумской обл.

Цифровой октан-корректор

Все важнейшие показатели, характеризующие нормальную работу двигателя и автомобиля в целом (топливная экономичность, динамика разгона автомобиля, токсичность отработавших газов, долговечность двигателя), в значительной степени зависят от правильной начальной установки угла опережения зажигания (ОЗ) горючей смеси. Если зажигание установлено слишком позднее, то это ведет к неполному сгоранию рабочей смеси, снижению мощности, ухудшению приемистости, возрастанию расхода топлива и перегреванию двигателя. Если же угол ОЗ чрезмерно велик, то возникает детонационный стук, уменьшается мощность, возможно прогорание поршней и другие повреждения двигателя. Практика показывает, что сохранить оптимальную установку начального угла ОЗ в течение длительного времени невозможно.

Использование различных марок горючего, а тем более их смеси, вызывает необходимость корректировки начальной установки угла ОЗ. Даже после каждой заправки автомобиля топливом той же марки, а также при изменении дорожной нагрузки на автомобиль работа двигателя заметно меняется. Для того чтобы часто не проводить хотя и нетрудоемкую, но весьма тонкую операцию по начальной установке угла ОЗ, большинство автолюбителей и автохозяйств эксплуатируют автомобили с неоптимальным начальным углом ОЗ, мирясь с сопутствующими этому потерями.

Описываемый ниже электронный цифровой октан-корректор позволяет оперативно, с рабочего места водителя, менять угол ОЗ от 0 до 16,8° относительно начального угла, определяемого механическим октан-корректором; шаг регулирования — 1,4°. Технические характеристики электронного октан-корректора практически не зависят от температуры окружающей среды. Возможные колебания установленного угла не превышают ±0,1°. Устройство предназначено для работы совместно с любой системой электронного зажигания. Угол ОЗ регулируют малогабаритным галетным переключателем на 12 положений.

Принципиальная схема октан-корректора показана на рис. 1. Устройство состоит из узла, устраняющего влияние дребезга контактов прерывателя (VT1, DD3.1, DD3.4), генератора прямоугольных импульсов (DD1.1, DD1.4), счетчика DD4 с переменным коэффициентом счета, реверсивного счетчика (DD5—DD7), триггера (DD2.1, DD2.2), одновибратора (DD3.3, DD1.2) и усилителя, формирующего выходной импульс (VT3, VT4).

После включения питания триггер DD2.1, DD2.2 может установиться в любое положение. Предположим, что на выходе элемента DD2.2 будет высокий уровень. Тогда импульсы частотой около 640 кГц с выхода генератора DD1.1, DD1.4, пройдя через счетчик DD4, делитель частоты на счетчике

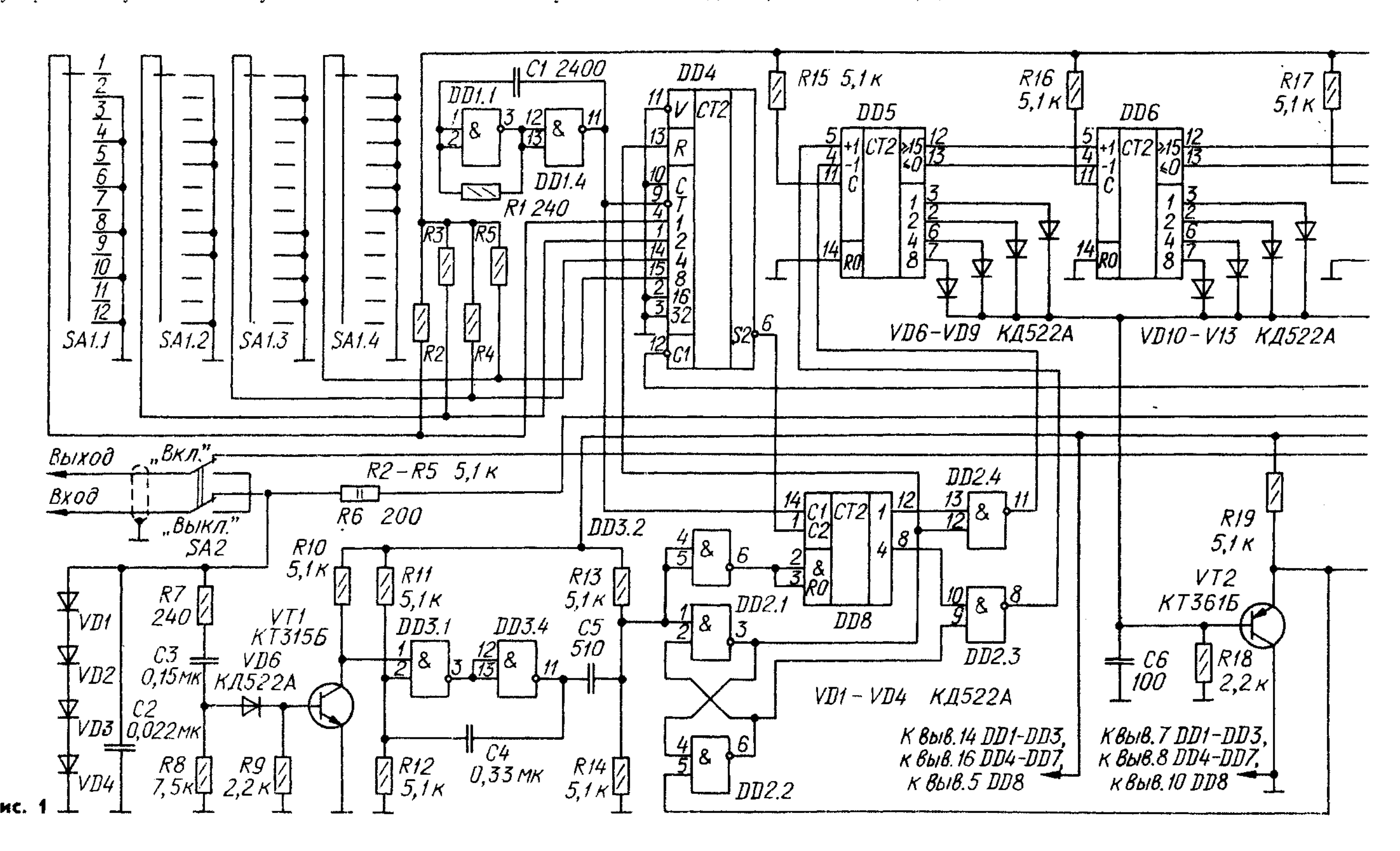
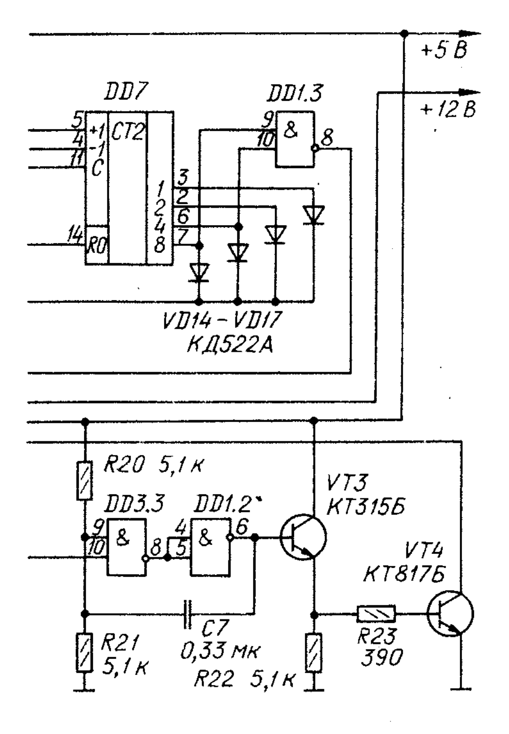


Рис. 1

DD8, элемент DD2.3, попадут на вход +1 реверсивного счетчика DD5—DD7. При появлении на выходах 4, 8 счетчика DD7 сигнала высокого уровня элемент DD1.3 запретит работу счетчика DD4 и заполнение счетчика DD5—DD7 прекратится.

После первого размыкания контактов прерывателя на выходе одновибратора DD3.1, DD3.4 сформируется импульс длительностью около 500 мкс, необходимый для устранения влияния дребезга контактов при их размыкании. После дифференцирования цепью C5R13R14 этот импульс переключит триггер DD2.1, DD2.2 и обнулит счетчик DD8, триггер своими выходными сигналами обнулит счетчик DD4, запретит прохождение импульсов с генератора на вход +1 реверсивного счетчика и разрешит прохождение импульсов через делитель частоты DD8 и элемент DD2.4 на вход −1 счетчика DD5—DD7. В момент обнуления реверсивного счетчика на катодах диодов VD6—VD17 появится сигнал низкого уровня. Выходной импульс эмиттерного повторителя на транзисторе VT2 запускает одновибратор DD3.3, DD1.2.

На выходе устройства (на коллекторе транзистора VT4) формируются положительные импульсы амплитудой 12 В и длительностью 500 мкс. Они запускают систему электронного зажигания двигателя. Одновременно импульсы с эмиттера транзистора VT2 переключают триггер DD2.1, DD2.2 в исходное состояние, после чего вновь начинается заполнение реверсивного счетчика. Таким образом, начало счета соответствует моменту искрообразования, а начало вычитания — моменту размыкания контактов прерывателя. В интервале рабочей частоты вращения вала двигателя реверсивный счетчик не успевает заполниться полностью за время между моментом искрообразования и очередным размыканием контактов прерывателя. Поэтому число импульсов, учтенных счетчиком, а значит, и время задержки строго обратно пропорционально частоте вращения вала двигателя, то есть угол задержки, вносимый электронным октан-корректором, будет оставаться постоянным. Его определяют по формуле $\frac{f_{зап}}{f_{выч}} \cdot 180°$, где $f_{зап}$ — частота импульсов,заполняющих реверсивный счетчик; $f_{выч}$ — частота вычитающих-ся импульсов. Так как угол задержки определен отношением частот $\frac{f_{зап}}{f_{выч}}$, а генератор у них общий, то изменение его частоты не вызывает изменения угла, что обеспечивает высокую температурную стабильность устройства.



DD1-DD3 К155ЛА3; DD4 К155ИЕ8; DD5-DD7 К155ИЕ7; DD8 К155ИЕ5

Частота $f_{зап}$ зависит от коэффициента счета счетчика DD4 в соответствии с кодом на управляющих входах 1, 2, 4, 8. Этот код задают переключателем SA1, положение которого и определяет угол, на который запаздывает выходной импульс относительно момента размыкания контактов прерывателя. Код на входах 1, 2, 4, 8 счетчика DD4 указан в таблице.

Угол задержки	Уровень на входах DD4			
	8	4	2	1
1,4	0	0	0	1
2,8	0	0	1	0
4,2	0	0	1	1
5,6	0	1	0	0
7	0	1	0	1
8,4	0	1	1	0
9,8	0	1	1	1
11,2	1	0	0	0
12,6	1	0	0	1
14	1	0	1	0
15,4	1	0	1	1
16,8	1	1	0	0

На рис. 2 изображена временная зависимость состояния счетчика DD5—DD7. Сразу после включения зажигания — момент t_1 графика 1 — начинается заполнение реверсивного счетчика. В течение времени t_2—t_1 счетчик будет заполнен и поступление импульсов на его вход прекратится (t_2). В момент t_3 запускают двигатель — происходит первое размыкание контактов прерывателя и в течение времени t_4—t_3 (времени запаздывания, вносимого октан-корректором) происходит уменьшение содержимого счетчика. В момент, когда его состояние станет нулевым — t_4, сформируется первая искра.

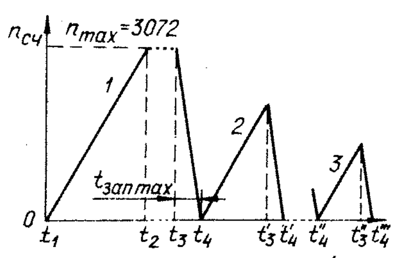


Рис. 2

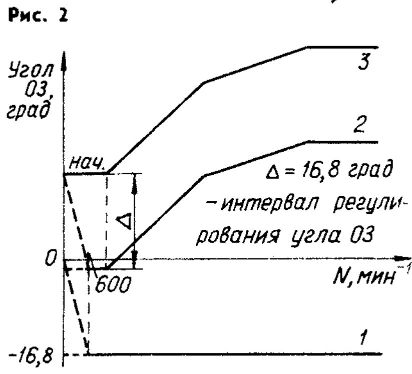


Рис. 3

Сразу после этого начинается новый цикл счета импульсов (график 2). Но теперь счетчик не успевает заполниться до момента t'_3 размыкания контактов прерывателя, а следовательно, время запаздывания (t'_4—t'_3) уменьшается. В дальнейшем (график 3) с увеличением частоты вращения вала двигателя время счета (t''_3—t''_4) будет еще меньше. Таким образом, время запаздывания (t'''_4—t''_3) будет уменьшаться обратно пропорционально частоте вращения N вала двигателя.

Объем счетчика DD5—DD7 и частота генератора определяют максимальное время задержки, а следовательно, и минимальную частоту вращения вала двигателя, при которой начальный угол опережения зажигания остается постоянным. При меньшей частоте вращения вала вносимый устройством угол задержки начинает уменьшаться, так как время задержки остается постоянным — около 10 мс. Корректор обеспечивает максимальный угол задержки при частоте вращения вала двигателя около 600 $мин^{-1}$ Уменьшение угла запаздывания на пусковые характеристики двигателя за-

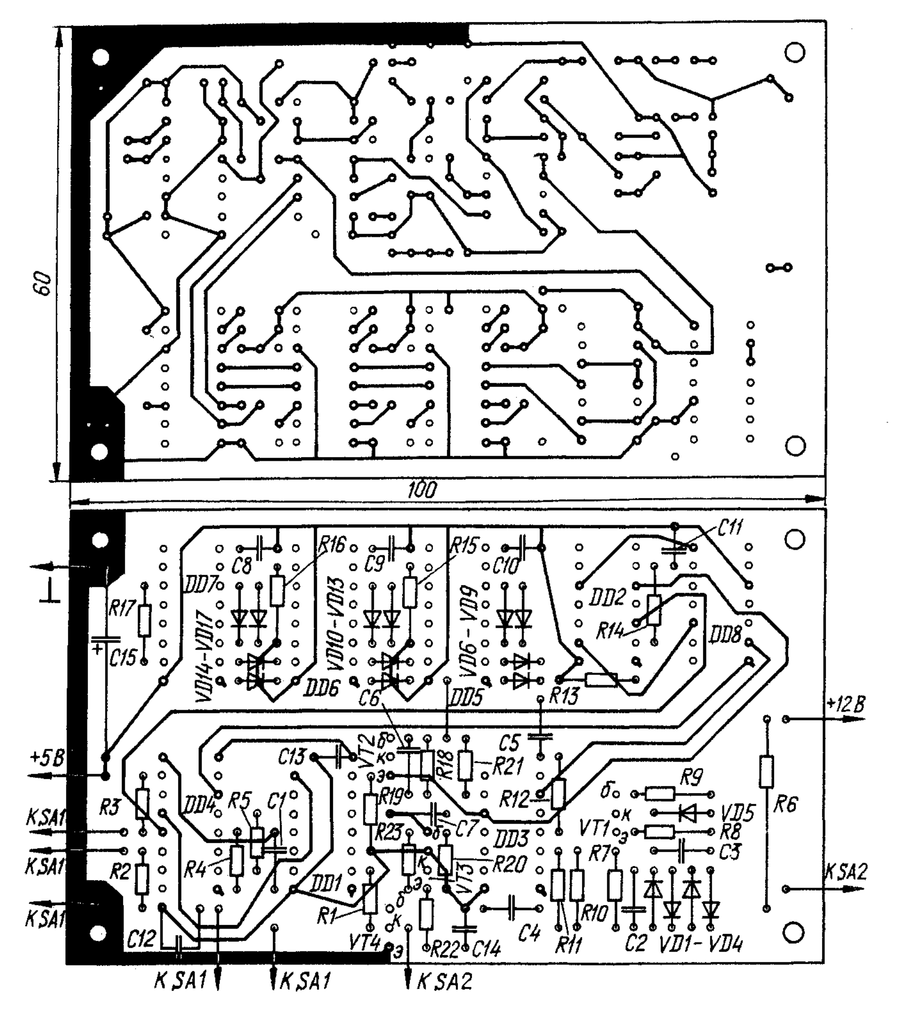


Рис. 4

VD1
SA1
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
VD24
(15)
(14)
(1)
(4)
К входам 8, 4, 2, 1 DD4
VD1-VD24 Д9А

Рис. 5

К бортовой сети автомобиля
+12В
L1 Д-0,2 200мкГн
C1 470мк×16В
17
2
8
DA1 К142ЕН5А
+12В
+5В
К октан-корректору

Рис. 6

метного влияния не оказывает. Уменьшив частоту генератора, можно пропорционально снизить частоту вращения вала, при которой характеристика устройства остается горизонтальной (график 1 на рис. 3). При этом несколько увеличатся колебания установленного корректором угла. При уменьшении частоты генератора с 640 до 210 кГц погрешность возрастает до ±0,25°, а линейная часть характеристики октан-корректора расширяется в меньшую сторону до 200 мин$^{-1}$.

На рис. 3 показаны также общие сравнительные характеристики цифрового октан-корректора и установленного на двигателе центробежного регулятора угла ОЗ. Характеристику цифрового корректора при максимальном угле запаздывания иллюстрирует кривая 1, а центробежного регулятора при выключенном корректоре — кривая 3. Кривая 2 — алгебраическая сумма кривых 1 и 3 при максимальном угле задержки цифрового корректора. Уровень «нач» означает начальный угол ОЗ, установленный механическим октан-корректором.

Устройство собрано на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Чертеж печатной платы и расположение деталей на ней показаны на рис. 4. Блокировочные конденсаторы С8—С15 на схеме (рис. 1) не показаны. Емкость конденсаторов С8—С14 — 0,047 мк, С15 — 470 мк×6,3 В. В корректоре использованы резисторы: R6 — МЛТ-2, остальные МЛТ-0,125; конденсаторы: С15 — К52-1, остальные — КМ6-Б или КМ5. Переключатель SA1 — ПГ2-8-12П4НВ, SA2 — МТ-3. Вместо КД522А (VD1—VD4) можно применить любые кремниевые маломощные диоды, рассчитанные на прямой ток не менее 100 мА (например, КД102А, КД509А). Остальные диоды можно заменить на КД503А, КД509А.

Транзистор КТ817Б можно заменить на КТ801А, КТ815А. Коэффициент усиления всех используемых транзисторов должен быть не менее 30. Номиналы резисторов и конденсаторов могут отличаться от указанных на схеме на ±20 %.

При отсутствии галетного переключателя на 4 направления можно использовать переключатель на одно направление, но в этом случае необходимо собрать диодный дешифратор (рис. 5). В дешифраторе могут быть использованы любые маломощные диоды, например, из серии Д9.

Блок питания октан-корректора может быть собран по любой схеме. Он должен обеспечивать выходное напря-

жение 5 В ±5% при токе нагрузки 0,4 А и входном напряжении 8...14 В. Один из возможных вариантов схемы такого блока показан на рис. 6.

Правильно собранное устройство налаживания не требует. Для проверки работоспособности к его входу подключают контакты реле, обмотку которого подключают к выходу генератора НЧ. Необходимо помнить, что частота срабатывания контактов реле будет в два раза больше частоты генератора, так как реле срабатывает на каждую полуволну. Если выходного напряжения генератора недостаточно для срабатывания реле, то его включают через транзисторный усилитель тока.

Один из контактов реле подключают к общему проводу, а другой к входу октан-корректора, то есть реле будет имитировать прерыватель. Выход через резистор сопротивлением 100 Ом...1 кОм мощностью 2 Вт подключают к источнику питания и к входу Y осциллографа (развертка ждущая, синхронизация внешняя, сигнал на запуск развертки снимают со входа устройства). Переключатель SA2 должен находиться в положении «Вкл.», а SA1 — в верхнем по схеме положении. На экране осциллографа должен быть виден положительный импульс амплитудой 12 В. При смещении движка переключателя SA1 вниз по схеме импульс на экране осциллографа должен смещаться вправо, а при переводе переключателя SA2 в положение «Выкл.» вернуться в исходное положение.

Расстояние между соседними импульсами на экране осциллографа соответствует углу 180°, а смещение импульса вправо относительно выключенного положения — углу задержки. При увеличении частоты генератора импульсы должны смещаться влево по экрану, то есть время задержки должно уменьшаться обратно пропорционально частоте. При наличии цифрового частотомера угол задержки можно измерить точно. Для этого вход частотомера подключают к выходу элемента DD2.1 и измеряют период следования импульсов и их длительность, которая равна времени задержки. Следовательно, угол задержки будет равен $180°\frac{\tau}{T}$, где T — период, а τ — длительность импульсов на выходе элемента DD2.1.

Интервал регулирования угла ОЗ можно расширить вдвое, переключив верхний по схеме вход (вывод 10) элемента DD2.3 с выхода 4 на выход 2 счетчика DD8. Шаг регулирования угла ОЗ увеличивается при этом до 2,8°. Частоту генератора следует уменьшить до 300 кГц, заменив конденсатор C1 на другой, емкостью до 5100 пФ.

На автомобиле двойным экранированным проводом вход устройства подключают к прерывателю, а выход — к блоку электронного зажигания. Оплетку можно использовать в качестве общего провода. Питание на октан-корректор желательно подавать с зажимов электронной системы зажигания. Конденсатор, установленный на распределителе, необходимо отключить.

Запускают двигатель на режим минимальной частоты вращения вала. Включая и выключая октан-корректор переключателем SA2, надо убедиться, что заметного влияния на работу двигателя это не оказывает. Переключатель SA1 должен находиться в это время в верхнем по схеме положении. При смещении движка переключателя SA1 вниз по схеме частота вращения вала двигателя должна немного уменьшаться, так как зажигание становится более поздним. Затем, выключив электронный октан-корректор, механическим корректором устанавливают начальный момент зажигания немного раньше, чем это нужно для ненагруженного автомобиля, в бак которого залит бензин соответствующей марки. Если, например, начальная установка зажигания будет равна 15°, то угол ОЗ можно будет регулировать электронным октан-корректором в пределах —1,6...+15°. Во время движения переключателем электронного октан-корректора добиваются, чтобы при скорости 50...60 км/ч на прямой передаче детонационный стук исчезал почти сразу же после резкого нажатия на педаль акселератора. Октан-корректор целесообразно включать при уже прогретом двигателе.

А. БИРЮКОВ

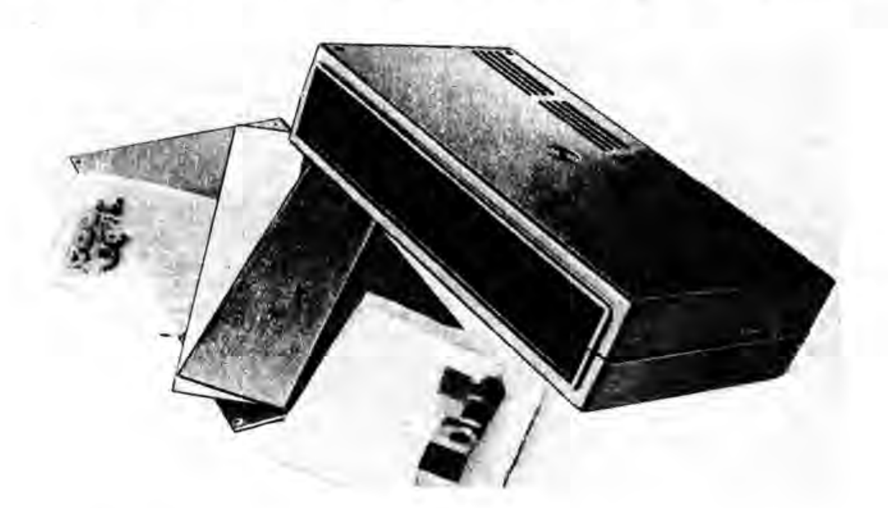
г. Москва

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ — РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ

ХОРОШАЯ ОСНОВА

Именно такими словами хочется оценить два набора — «Корпус» и «Внешние установочные элементы», выпуск которых начат невинномысским производственным объединением «Квант» (Ставропольский край).

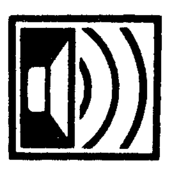
Действительно, среди множества проблем, с которыми приходится сталкиваться радиолюбителю, решившему изготовить какую-либо конструкцию, на первом месте обычно стоит проблема печатной платы, точнее, приобретения фольгированного материала для ее изготовления. Ведь бывает он преимущественно в магазинах «Юный техник» (и им подобных).



В набор «Корпус» входит плата размерами 240×135 мм из одностороннего фольгированного материала. Она имеет четыре отверстия (по углам) для крепления ее в корпусе (см. фото), который состоит из двух пластмассовых половинок. В набор входят также установочные элементы и, что немаловажно, задняя и передняя панели с темным — в цвет корпусу — декоративным покрытием (они устанавливаются в пазы половинок корпуса).

Вполне современный корпус набора позволяет решить еще одну проблему, с которой сталкивается обычно радиолюбитель (но уже на завершающем этапе работы),— придания конструкции законченного вида. Размеры корпуса (ширина — высота — глубина) — 245×60×145 мм. Цена этого набора — 3 руб.

Во второй набор входят две декоративные кнопки для переключателей типа П2К (с вкладышами двух цветов), одна ручка (под ось диаметром 4 мм) и контактный зажим. Цена набора — 90 коп.



Корректирующие усилители на ОУ

При разработке магнитофонов и электрофонов основная задача — получение равномерной АЧХ в рабочем диапазоне частот. С этой целью используют специальные корректирующие усилители, которые в последнее время все чаще строят на ОУ широкого применения.

Рассмотрим схему простого корректирующего усилителя (рис. 1) — усилителя воспроизведения (УВ) для катушечного магнитофона. Расчет его элементов для скорости 19,05 см/с может быть произведен следующим образом. Пусть ЭДС головки и выходное напряжение УВ заданы на частоте 400 Гц и равны соответственно: 0,3 и 250 мВ. Находим требуемый на этой частоте коэффициент усиления

$$K_{УВ}=\frac{250\ мВ}{0{,}3\ мВ}\approx 833\ или\ \approx 58\ дБ.$$

На рис. 2 приведена нормированная АЧХ усилителя воспроизведения; скорости 19,05 см/с соответствуют постоянные времени $\tau_1=50$ мкс и $\tau_2=3180$ мкс. Сплошной линией показана часть АЧХ, формируемая цепью частотно-зависимой ООС, которой охвачен ОУ, а штриховой — часть, формируемая контуром, состоящим из индуктивности магнитной головки и емкости конденсатора С1. По графику определяем коэффициент передачи УВ на частотах выше частоты перегиба АЧХ, обусловленной постоянной времени τ_1: $K_в$ определяется в рассматриваемой схеме отношением R4/R2.

При выборе номиналов резисторов R2 и R4 нужно учитывать следующие обстоятельства: во-первых, чтобы не влиять на ход АЧХ в области низших ($f_н$) частот, емкость конденсатора С3 должна удовлетворять условию $C3>1/2\pi f_н R2$, во-вторых, сопротивление резистора R3 не должно превышать 1 МОм, в противном случае возрастет уровень шумов усилителя [1].

В рассматриваемом УВ постоянная времени $\tau_1=(R2+R4)C4$. При $K_в=R4/R2=100$ (т. е. 40 дБ) влиянием резистора R2 на постоянную времени цепи ООС можно пренебречь и считать, что $\tau_1=R4C4$. Задавшись, например, емкостью C4=3300 пФ, получаем $R4=\tau_1/C4=50\cdot10^{-6}/3{,}3\cdot10^{-9}=15{,}15\times10^3$ Ом$\approx$15 кОм. Сопротивление резистора R2 определяем из соотношения $R2=R4/K_в=15\cdot10^3/100=150$ Ом. Емкость конденсатора С3 (для $f_н=20$ Гц) выбираем из условия: $C3=1/2\pi f_н R2=1/2\cdot3{,}14\cdot20\cdot150\approx53$ мкФ. В некоторых случаях с целью повышения помехоустойчивости на инфранизких частотах цепью R2C3 формируют спад АЧХ ниже частоты 20 Гц; в этом случае нужно выбрать конденсатор С3 емкостью 50 мкФ (с учетом, разумеется, возможного отклонения емкости оксидных конденсаторов от номинала).

Постоянная времени $\tau_2=R3C4$, откуда $R3=\tau_2/C4=3180\cdot10^{-6}/3{,}3\cdot10^{-9}\approx964\cdot10^3$ Ом. Выбираем R3=1 МОм. Получившаяся АЧХ должна укладываться в поле допусков ГОСТ 12392—71.

Проанализируем УВ с точки зрения вносимых им нелинейных искажений. На рис. 3 представлены зависимости коэффициентов передачи от частоты двух распространенных ОУ (кривые 1 и 2) без внешних цепей обратной связи и аппроксимированные АЧХ (ломаные 3 и 4) двух УВ. АЧХ рассчитанного УВ — ломаная 3. Как видно, при использовании ОУ К153УД1 глубина ООС в области низших частот получается равной всего 4 дБ, поэтому коэффициент гармоник усилителя на этих частотах возрастает до 2...5 %, что нежелательно, так как наиболее заметны на слух продукты гармонических искажений, спектр которых лежит в области наибольшей чувствительности уха (300...3 000 Гц). Лучшие результаты получаются при использовании ОУ К157УД2. В этом случае глубина ООС до частоты перегиба АЧХ, обусловленного постоянной времени τ_1, превышает 20 дБ, а с ростом частоты уменьшается до 14 дБ (на частоте 10 кГц).

Таким образом, для УВ, в которых применен ОУ подобный К153УД1, коэффициент гармоник следует задавать на низших частотах. Какой же коэффициент гармоник можно считать приемлемым? Вероятно, такой, при котором уровень составляющих нелинейных искажений, вносимых усилителем, будет лежать ниже уровня его собственных шумов при номинальном напряжении сигнала на входе усилителя. Полнее этот вопрос рассмотрен в [2, 3].

Зависимость коэффициента гармоник ОУ К157УД2 от глубины ООС, которой он охвачен, приведена на рис. 4. Очевидно, что минимальные нелинейные искажения УВ, построенного на ОУ

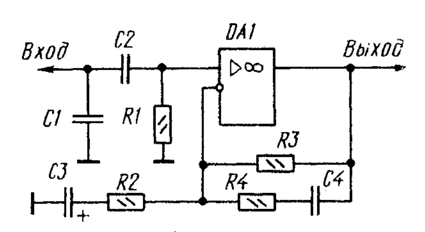


Рис. 1

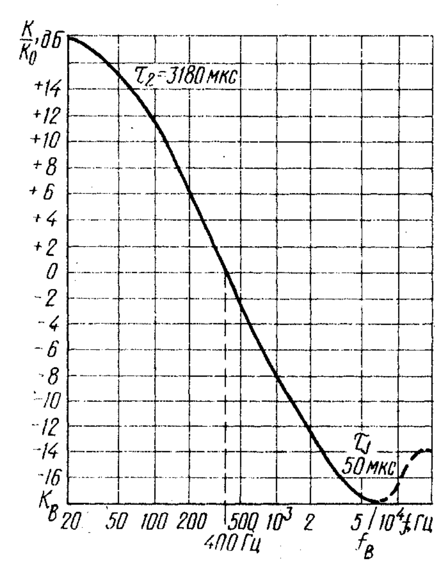


Рис. 2

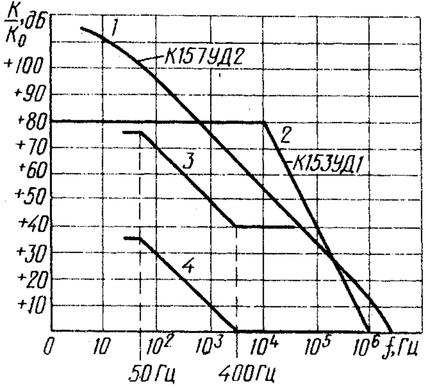


Рис. 3

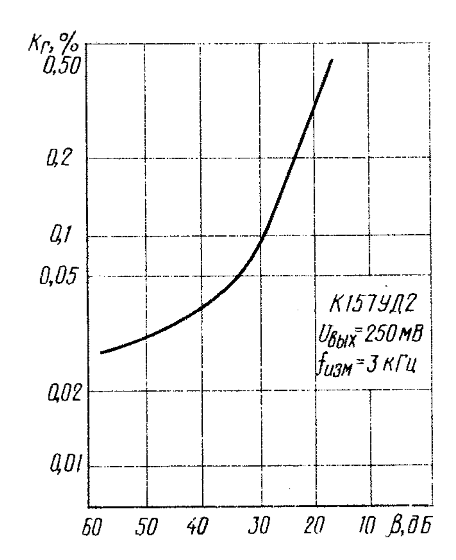


Рис. 4

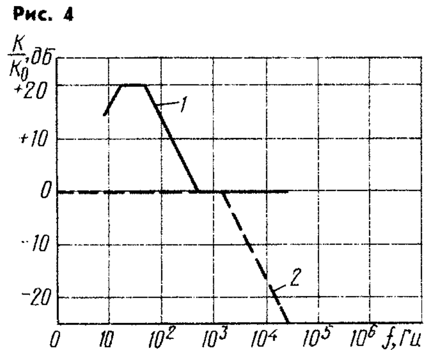


Рис. 6

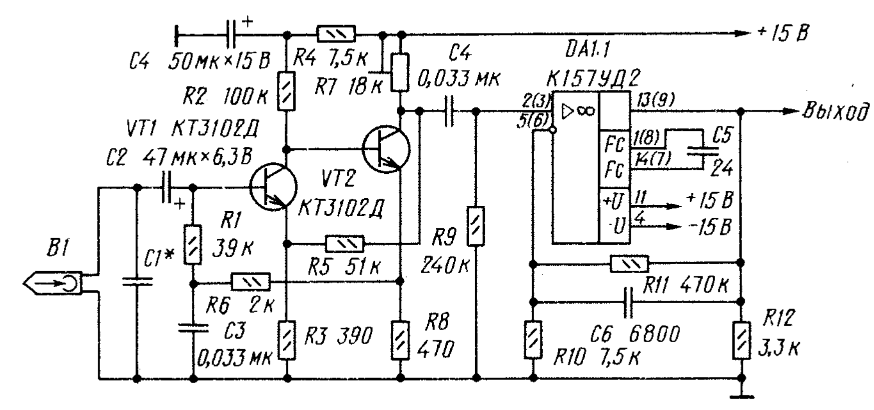


Рис. 5

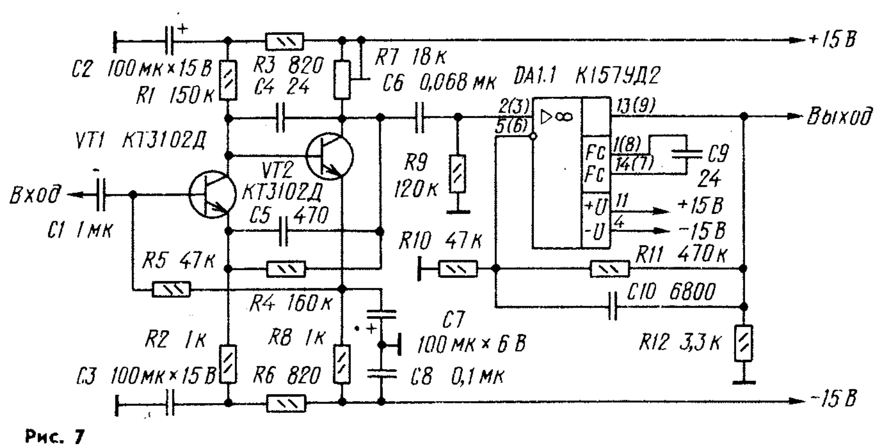


Рис. 7

К157УД2, можно получить при глубине β охватывающей его ООС не менее 55 дБ.

Исходя из приведенных соображений, был разработан УВ для высококачественного катушечного магнитофона. Его основные технические характеристики следующие:

Номинальное выходное напряжение, мВ, не менее	250
Коэффициент гармоник в рабочем диапазоне частот, %, не более	0,035
Относительный уровень собственных шумов, дБ, не более	—60

Принципиальная схема УВ приведена на рис. 5. Корректирующий каскад построен на ОУ К157УД2 по схеме неинвертирующего усилителя. Его коэффициент усиления на высших частотах равен 1, что соответствует максимально возможной глубине ООС (рис. 3, ломаная 4). Постоянная времени τ_1 (50 мкс) определяется элементами C6, R10, τ_2 (3180 мкс) — элементами C6, R11. Кроме того, предусмотрен спад АЧХ в области инфранизких частот, создаваемый цепью C4R9. Входной усилитель с горизонтальной АЧХ выполнен на основе схемы аналогичного устройства E1 магнитофона «Эльфа-201-1 стерео» [4]. Его коэффициент передачи — не менее 100. Такой усилитель обладает улучшенной помехозащищенностью от переходных процессов при переключении режимов работы магнитофона. Подъем АЧХ в области высших частот осуществляется контуром, образованным индуктивностью магнитной головки и емкостью конденсатора C1.

АЧХ усилителя-корректора (УК) для магнитного звукоснимателя имеет более сложную форму. Получить ее можно сложением двух более простых кривых (рис. 6, ломаные 1 и 2). К преимуществам такого способа коррекции следует отнести простоту цепей ООС, более широкие возможности подбора элементов, упрощение настройки, облегчение режима работы каскадов.

Так как ОУ широкого применения не обладают хорошими шумовыми характеристиками [5], во входном каскаде УК целесообразно применить малошумящие транзисторы. ОУ желательно использовать в каскаде низкочастотной коррекции, так как в этой области частот они имеют достаточный коэффициент усиления. Именно так построен УК, схема которого изображена на рис. 7. Благодаря применению распределенной коррекции, оба каскада устройства имеют большой запас по глубине ООС (у первого — 37 дБ, у второго — 40 дБ), поэтому коэффициент гармоник УК во всем рабочем диапазоне частот достаточно мал. Высокая перегрузочная способность достигнута применением двуполярного питания и глубокой ООС, малый уровень собственных шумов — использованием транзистора VT1 в микротоковом режиме. Коэффициент передачи первого каскада (VT1, VT2) определяется номиналами резисторов R4 и R2 и равен 44 дБ. АЧХ первого каскада (рис. 6, ломаная 2) формируется цепью R4C5. Второй каскад (DA1.1) построен аналогично корректирующему усилителю УВ магнитофона (рис. 5). Спад АЧХ ниже частоты 20 Гц формируется цепью C6R9. Основные технические характеристики УК следующие:

Относительный уровень шумов, дБ, не более	—75
Номинальное входное напряжение, мВ	3

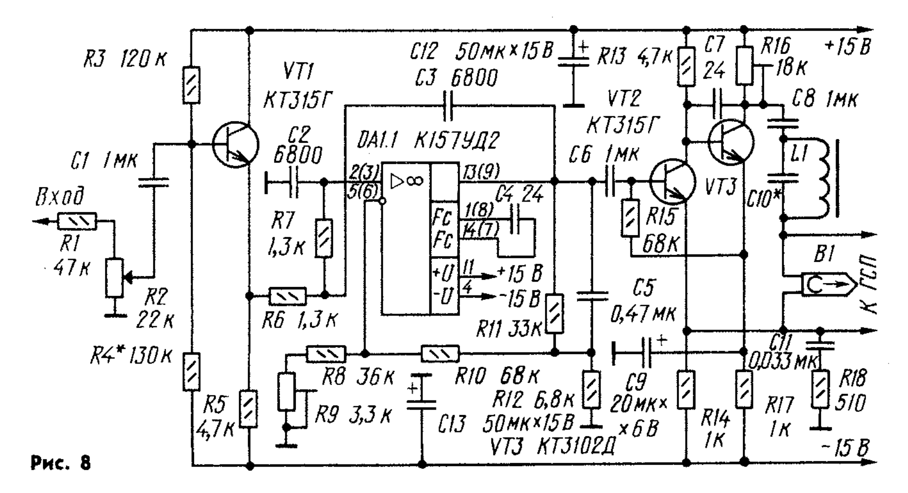


Рис. 8

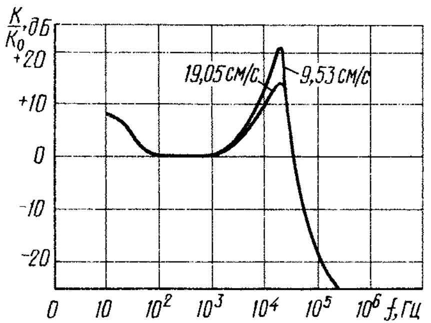


Рис. 9

Коэффициент гармоник, %, не более	0,02
Перегрузочная способность, дБ, не менее	30

Усилитель записи высококачественного магнитофона должен отвечать следующим требованиям: обеспечивать линейную зависимость тока записи от входного напряжения, формировать требуемую АЧХ канала записи, вносить как можно меньше искажений, иметь высокую перегрузочную способность.

Возможные способы получения линейной зависимости тока записи от входного напряжения подробно рассмотрены в [6]. Для достижения удовлетворительной линейности они требуют, как правило, высокого напряжения питания УЗ. Включение источника тока в коллекторную цепь выходного каскада [7] позволяет понизить напряжение питания, но при этом не удается получить коэффициент гармоник менее 0,2 %. Хорошие результаты дает выполнение выходного каскада по схеме источника тока. Этот способ хорош еще и тем, что включение магнитной головки в цепь ООС источника тока позволяет значительно снизить нелинейные искажения тока записи, вносимые самой головкой. Как показали измерения, искажения формы тока записи в головке достигают 0,2...0,4 %.

Для снижения уровня помех и шумов на входе усилителя записи включают активные ФНЧ [8], формирующие крутой спад АЧХ в области частот выше граничной. Однако существует возможность формирования такого спада совместно с получением требуемой АЧХ записи.

Известно, что АЧХ активных ФНЧ второго порядка при определенных условиях могут иметь выброс в области частоты квазирезонанса [1]. Это позволяет осуществить все предыскажения в едином узле. Исходя из приведенных соображений, был построен усилитель записи (см. рис. 8), обладающий следующими характеристиками:

Номинальное входное напряжение, мВ, не более	250
Номинальный ток записи, мА, не менее	0,1
Коэффициент гармоник, %, не более, на частотах, кГц:	
0,02...5	0,05
6	0,15
9	0,3
Рабочий диапазон частот, Гц	20...18 000
Перегрузочная способность, дБ, не менее, на частотах, кГц:	
0,02...5	30
18	20

Ток записи измерялся прибором П323 по падению напряжения на образцовом резисторе сопротивлением 1 Ом, включенном в цепь головки. Коэффициент гармонических искажений контролировался прибором С6-5, в качестве источника сигнала использовался генератор Г3-35. Повышенный коэффициент гармоник на частотах 6 и 9 кГц обусловлен избирательным характером АЧХ примененного фильтра. На указанных частотах он максимален, так как их третья и вторая гармоники попадают в область квазирезонансной частоты фильтра.

Основные предыскажения канала записи формируются корректирующим усилителем, построенным на ОУ DA1.1 по схеме ФНЧ второго порядка. Квазирезонансная частота $f_0=1/2\pi RC \approx \approx 18$ кГц, где R=R6=R7, а C=C6=C7. Подъем АЧХ в области квазирезонансной частоты определяется отношением R10/(R8+R9). При изменении величины предыскажений для скорости 9,53 см/с коэффициент передачи фильтра изменяется не более чем на 1 %. Предыскажения в области низших частот формируются цепью C5R11R12, при этом τ_2=R12C5.

Выходной каскад собран на транзисторах VT2 и VT3. Головка записи включена в цепь ООС, что обеспечивает линейную зависимость тока записи от входного напряжения. Следует, однако, иметь в виду, что при использовании такого выходного каскада необходим ГСП с трансформаторным выходом, причем выходная обмотка трансформатора не должна иметь соединения с общим проводом. Цепь R18C11 создает небольшой дополнительный подъем АЧХ (начиная с частоты 3 кГц), элементы L1, C10 образуют фильтр-пробку, настроенный на частоту ГСП. Эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 обеспечивает согласование усилителя записи с источником сигналов. Уровень записи регулируют резистором R2, АЧХ УЗ приведена на рис. 9.

Во избежание больших отклонений формы АЧХ от требуемой в цепях формирования предыскажений необходимо использовать резисторы и конденсаторы с допускаемым отклонением от номинала не более ±5 %. Статический коэффициент передачи тока $h_{21Э}$ транзистора VT1 должен быть не менее 400, транзисторов VT2 и VT3 — не менее 100. Резистор R4 подбирают таким образом, чтобы постоянное напряжение на эмиттере транзистора VT1 стало равным 0. При этом неинвертирующий вход ОУ должен быть отключен.

Ю. БУЛЫЧЕВ,
М. ЕРУНОВ

г. Омск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Масленников В. В., Сиротин А. П.** Избирательные RC-усилители.— М.: Энергия, 1980.
2. **Солнцев Ю.** Высококачественный усилитель мощности.— Радио, 1984, № 5, с. 29—34.
3. **Пикерсгиль А., Беспалов И.** Феномен транзисторного звучания.— Радио, 1981, № 12, с. 36—38.
4. **Гайдулис Г., Шаджюс К., Касперавичюс А.** Магнитофон-приставка «Эльфа-201-1 стерео».— Радио, 1983, № 6, с. 47—49.
5. **Сухов Н., Байло В.** Высококачественный предусилитель-корректор.— Радио, 1981, № 3, с. 35—38.
6. **Зыков Н.** Узлы любительского магнитофона.— Радио, 1979, № 5, с. 42—45.
7. **Пашинин С.** Генератор тока в усилителе записи.— Радио, 1978, № 3, с. 39.
8. **Лексины Валентин и Виктор.** Узлы сетевого магнитофона. Усилитель записи.— Радио, 1983, № 9, с. 38—42.

Автоматический выключатель магнитофона

Устройство, собранное по схеме, изображенной на рисунке, автоматически отключает магнитофон от сети, если он более 5 мин находится в режиме «Стоп», и предотвращает ошибочное выключение его в процессе записи, воспроизведения и перемотки ленты. Оно предназначено для работы в магнитофоне с электронным управлением лентопротяжным механизмом и автостопом, срабатывающим при окончании или обрыве ленты и возвращающим механизм в режим «Стоп».

Для управления устройством необходим сигнал, имеющий уровень 0 в режиме «Стоп» и уровень 1 во всех остальных.

Автоматический выключатель состоит из генератора прямоугольных импульсов (DD1.1—DD1.3), счетчика (DD2, DD3), формирователя управляющих импульсов (DD1.4, VT1), RS-триггера (DD4.1, DD4.2), электронного реле (VT2, VT3) и двух элементов ИЛИ-НЕ (DD4.3, DD4.4). Работает он следующим образом. При нажатии на кнопку SB1 магнитофон подключается к сети. Импульс тока через конденсатор C2 вызывает всплеск напряжения на нижнем (по схеме) входе элемента DD1.4, и поскольку на втором его входе в режиме «Стоп» присутствует уровень 0, выходное напряжение элемента на короткое время понижается. В результате транзистор VT1 кратковременно закрывается и на его коллекторе формируется импульс, устанавливающий RS-триггер (DD4.1, DD4.2) в единичное состояние, а счетчик (DD2, DD3) — в нулевое. При этом на выходе элемента DD4.4 появляется уровень 1, составной транзистор VT2 VT3 открывается и реле K1 срабатывает, блокируя контактами K1.2 нижнюю (по схеме) пару контактов кнопки SB1. Одновременно его контакты K1.1 отключают вывод 12 элемента DD4.3 от общего провода, поэтому после отпускания кнопки (это равносильно подаче на вывод 12 уровня 1) на его выходе сохраняется уровень 0.

С подачей питания генератор на элементах DD1.1 — DD1.3 начинает вырабатывать импульсы, следующие с частотой около 1 Гц, и примерно через 1,5...2 с на выходе 1 микросхемы DD2 появляется уровень логической 1, переводящий RS-триггер в нулевое состояние. Однако напряжение на выходе элемента DD4.3 остается неизменным, так как уровень сигнала на его втором входе, как уже говорилось, соответствует логической 1.

При повторном нажатии на кнопку SB1 на выходе элемента DD4.3 появляется уровень 1, а на выходе DD4.4 — уровень 0, поэтому реле K1 отпускает и после возврата кнопки в исходное положение магнитофон отключается от сети.

В режимах записи, воспроизведения и перемотки ленты, когда на верхний (по схеме) вход элемента DD1.4 подан уровень 1, нажатие на кнопку не влечет за собой отпускания реле, так как транзистор VT1 закрыт, RS-триггер находится в единичном состоянии, а счетчик — в нулевом.

При переходе магнитофона в режим «Стоп» (например после срабатывания автостопа) на вход устройства поступает уровень 0 и счетчик начинает считать импульсы генератора. Приблизительно через 4,5...5 мин на его выходе (вывод 11 микросхемы DD3) появляется уровень 1, а на выходе элемента DD4.4 — уровень 0 и реле K1 отпускает.

В устройстве применено реле РЭС6 (паспорт РФ0.452.103). Кнопка SB1 — переключатель П2К без фиксации в нажатом положении. Вместо транзисторов КТ315Г можно использовать любые кремниевые маломощные транзисторы структуры n-p-n, вместо КТ608Б — КТ608А или КТ815 с любым буквенным индексом.

Налаживания выключатель не требует. Частоту следования импульсов при желании можно изменить подбором конденсатора C1 или резистора R1.

К. КОНЮХОВ

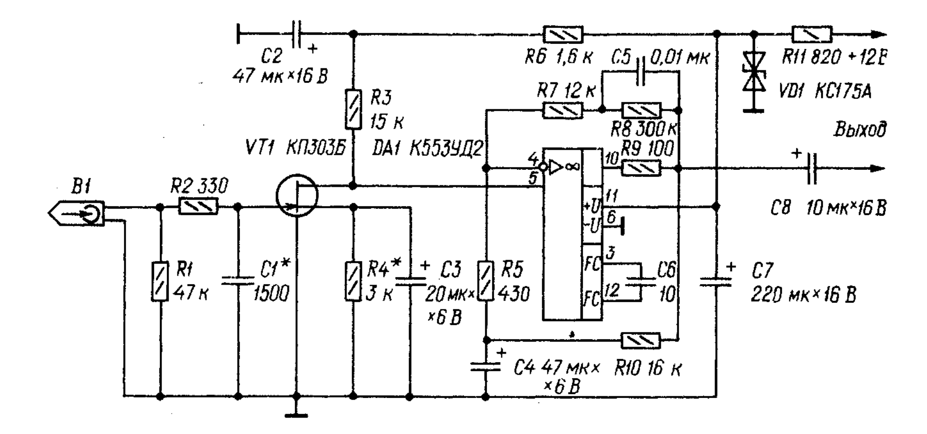
г. Москва

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ...

Усилитель воспроизведения

Предлагаемый усилитель воспроизведения (УВ) предназначен для кассетного магнитофона с однополярным питанием. С целью снижения собственных шумов во входном каскаде применен полевой транзистор с p-n-переходом, а воспроизводящая магнитная головка подключена к его затвору непосредственно (т. е. без переходного конденсатора, являющегося источником низкочастотных шумов).

Принципиальная схема УВ приведена на рисунке. Первый каскад выполнен на полевом транзисторе VT1, второй — на ОУ DA1. Необходимая АЧХ в области средних и низших частот формируется охватывающей ОУ цепью ООС (τ_1=R7C5=120 мкс, τ_2=R8C5=3 000 мкс), в области высших — колебательным контуром, образованным обмоткой головки и конденсатором C1. Резистор R10 служит для ускорения зарядки конденсатора C4 при включении питания.



Кроме указанных на схеме, в УВ можно использовать транзистор КП303А, ОУ К153УД2, К157УД2, стабилитрон КС168А. Транзистор VT1 желательно подобрать по напряжению отсечки, которое должно быть менее 2 В.

Налаживание УВ сводится к подбору резистора R4 (до получения на выходе ОУ DA1 напряжения 3,5...4 В) и конденсатора C1 (им настраивают контур B1C1 на частоту 15 кГц).

Шумовые характеристики УВ можно несколько улучшить, включив вместо транзистора VT1 два соединенных параллельно полевых транзистора серии КП302 (с одинаковым напряжением отсечки).

М. ХУРАМШИН

г. Ленск Якутской АССР

Плавное включение ГСП

Из-за резкой подачи блока головок к ленте в начале фонограмм, записанных на магнитофоне-приставке «Маяк-231-стерео», прослушивается довольно сильный глухой удар. Избавиться от этого нежелательного «дополнения» можно, применив так называемое плавное включение питания генератора тока стирания и подмагничивания (ГСП). Для этого потребуется микросхема К133ЛА3 (допустима замена на К130ЛА3, К134ЛБ1), резистор МЛТ-0,25 сопротивлением 2...3 кОм и оксидный конденсатор емкостью 68... 100 мкФ на номинальное напряжение не менее 6,3 В (из соображений удобства монтажа желательно использовать конденсатор К53-19Б, К53-21 и т. п.).

Микросхему можно разместить на обратной стороне платы автоматики (A11), закрепив ее пайкой выводов питания к соответствующим печатным проводникам рядом с микросхемой D4. Входы одного из элементов подключают к выводам 6 и 9 микросхемы D6 (A11), выход — к соединенным вместе входам другого, а выход последнего — к контакту 31 разъемного соединителя X2, служащего для подключения ГСП (A2) к плате коммутации (A3), предварительно перерезав печатный проводник, по которому ранее подавалось управляющее напряжение включения ГСП. Выводы входов неиспользованных элементов микросхемы соединяют вместе и через резистор сопротивлением 1...2 кОм подключают к печатному проводнику положительного полюса источника питания. Новый резистор устанавливают в плату A2 вместо резистора R2, оксидный конденсатор — вместо резистора R1.

С. КОНЬШИН

г. Кривой Рог Днепропетровской обл.

Усовершенствование цифрового переключателя

У коммутатора на основе универсального сдвигающего регистра К155ИР1 (см. статью С. Бушуева «Электронное управление в магнитофоне» в «Радио», 1986, № 6, с. 47), к сожалению, есть недостаток. Если во время рабочего хода или перемотки ленты случайно нажать на кнопку включенного режима работы, движение ленты временно прекратится. Объясняется это тем, что «записывающий» импульс, формируемый при нажатии кнопки на выходе элемента DD1.2 (см. рис. 2 в упомянутой статье), запускает также и одновибратор, включающий тормозное устройство в переходных режимах.

Чтобы избавиться от этого недостатка, нижние (по схеме) контакты кнопок SB1—SB3 нужно соединить с общим проводом не непосредственно, а через транзисторы структуры n-p-n (к общему проводу подключают их эмиттеры, к контактам кнопок — коллекторы). Базу транзистора в цепи кнопки SB1 соединяют через резистор сопротивлением 1 кОм с выводом 11 регистра DD3, а транзисторов в цепях кнопок SB2 и SB3 — через такие же резисторы соответственно с выводами 12 и 13. В доработанном таким образом коммутаторе после включения любого из названных выше режимов транзистор в цепи его кнопки закрывается, и повторное ее нажатие на работе магнитофона не сказывается.

В. СИВАК

г. Лыткарино Московской обл.

Устранение помехи при записи с УКВ приемника

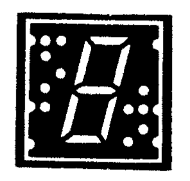
В процессе эксплуатации магнитофона-приставки «Маяк-231-стерео» было обнаружено, что при включении его на запись с УКВ приемника в радиопередаче возникает довольно хорошо слышимый свист, высота тона которого самопроизвольно изменяется. Как оказалось в дальнейшем, магнитофон в этом режиме создает помеху и телевидению: на экране цветного телевизора, включенного на прием в пятом канале диапазона метровых волн, наблюдалась хаотически перемещающаяся сетка и «снег».

При детальном изучении схемы и конструкции магнитофона-приставки выяснилось, что в цепях питания некоторых узлов, в частности ГСП, отсутствуют развязывающие RC-фильтры. В результате гармоники тока ГСП не только проникают в другие узлы магнитофона, а через соединительные кабели и во внешние устройства, но и наводят помеху в радиусе до 3 м, которую с успехом принимают УКВ приемники и телевизоры.

Практически полностью устранить помеху удалось включением оксидного конденсатора емкостью 100 мкФ (номинальное напряжение 16 В) между средним выводом первичной обмотки трансформатора ГСП и печатным проводником общего провода на плате 5.418.000.

А. КРУПНОВ

пос. Львовское Озерского р-на Калининградской обл.



Применение микросхем серии К155

Микросхема К155ИР15 (рис. 11) представляет собой четырехразрядный регистр с возможностью переключения выходов в высокоимпедансное состояние. Потребляемый ею ток не превышает 72 мА, максимальная частота следования тактовых импульсов — 15 МГц.

Информация, поступающая на входы D1—D4, записывается в триггеры регистра по фронту положительного тактового импульса на входе С. При воздействии такого же импульса на вход R они устанавливаются в нулевое состояние. Регистр имеет два равноправных входа разрешения записи EWR. Присутствие уровня 1 на любом из них запрещает запись в триггеры. Сигналы на входах EWR и D1—D4 могут изменяться при любом уровне (0 или 1) на входе С, важно лишь их состояние непосредственно перед фронтом положительного импульса на этом входе. Микросхема имеет также два равноправных входа EZ. При уровне 1 на любом из них выходы регистра переключаются в высокоимпедансное состояние, причем работа микросхемы по другим входам (записи и обнуления) не нарушается.

Основное назначение регистра — запись, хранение и передача информации. Для примера на рис. 12 изображена схема устройства для одновременной записи четырехразрядной информации от источников «Данные 1» и «Данные 2» по фронту тактового импульса на входе «Запись» и поочередной передачи ее на выходы по сигналам «Чтение 1» и «Чтение 2».

Наличие двух входов разрешения записи EWR и перевода выходов в высокоимпедансное состояние EZ позволяет легко организовать матричное управление большим числом микросхем. Например, две микросхемы К155ИД4 могут управлять (одна по горизонтали, другая по вертикали) матрицей из 64 регистров К155ИР15 по входам EZ. В результате обеспечивается одновременная запись и запоминание 256 бит информации и последовательная передача ее по 4 бита в необходимом порядке. Управляя матрицей регистров по входам EWR, можно последовательно записывать информацию от различных источников и параллельно передавать ее, если выходы микросхем не объединены.

Микросхема К155ИР17 (см. рис. 11) — специальный регистр, предназначенный для построения аналого-цифровых преобразователей (АЦП), работающих по принципу последовательного приближения, с числом разрядов до 12. Потребляемый ею ток не превышает 124 мА, максимальная частота следования тактовых импульсов — 15 МГц.

Регистр имеет вход С для отрицательных тактовых импульсов (триггеры регистра переключаются по их спаду), вход D для сигналов запоминаемой информации, входы разрешения преобразования ERD и сброса S.

Работу микросхемы иллюстрируют временные диаграммы сигналов на входах и выходах, изображенные на рис. 13. При уровне 0 на входах ERD и S по спаду очередного отрицательного тактового импульса (0) триггеры регистра устанавливаются в начальное состояние: на выходе 12 появляется уровень 0, на выходах 1—11 и $\overline{12}$ — уровень 1. На выходе окончания преобразования P также возникает уровень 1. Такое состояние регистра сохраняется до тех пор, пока на входе S присутствует уровень 0.

После поступления уровня 1 на вход S спад первого же тактового импульса

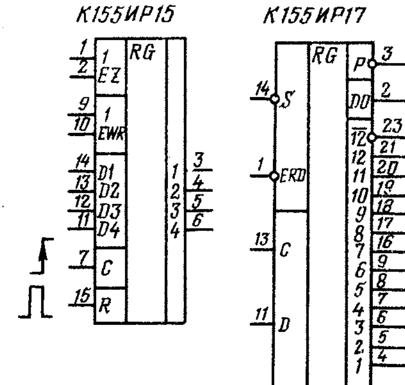




Рис. 1

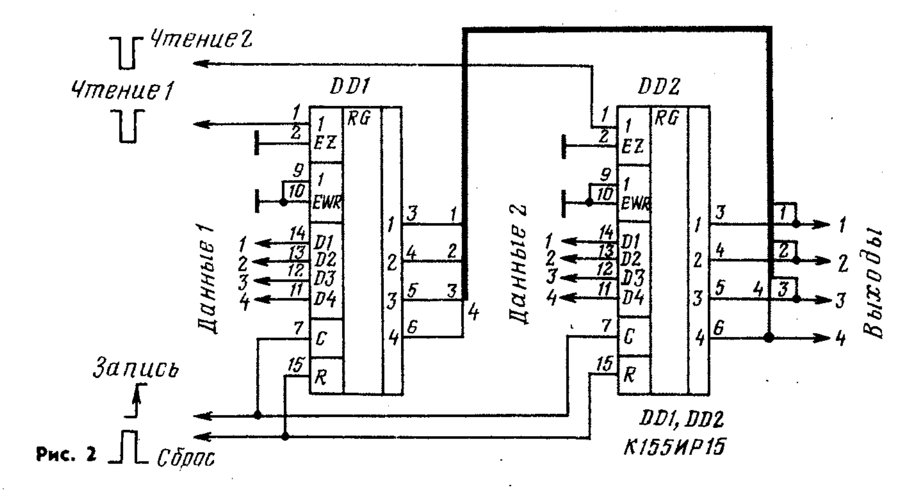


Рис. 2

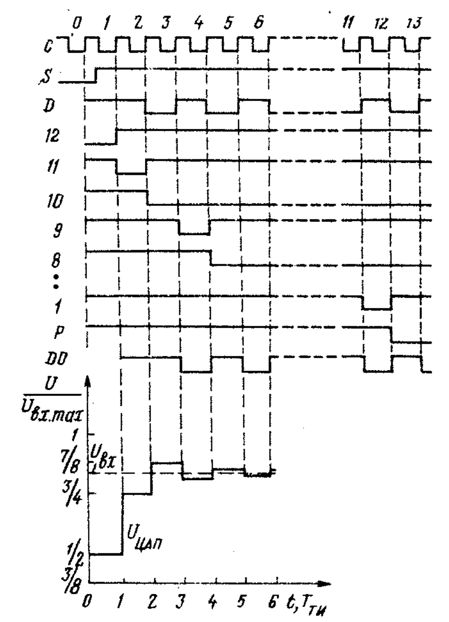


Рис. 3

Окончание. Начало см. в «Радио», 1987, № 9.

(1) записывает в триггер регистра с выходами 12 и $\overline{12}$ информацию с входа D (имеет значение уровень до спада тактового импульса), устанавливает на выходе 11 уровень 0, а на выходах 1—10 и P остается уровень 1. Так как в нашем случае на вход D воздействует уровень 1, то на выходе 12 появляется такой же уровень. Спад следующего тактового импульса (2) записывает информацию с входа D (также уровень 1) в триггер с выходом 11 и устанавливает на выходе 10 уровень 0 и т. д. Таким образом на выходах регистра поочередно появляется уровень 0, а затем информация с входа D.

После того, как импульс 12 запишет информацию в триггер с выходом 1, на выходе P возникает уровень 0 и состояние регистра фиксируется до появления такого же уровня на входе S. Если последний соединить с выходом P, то по спаду очередного тактового импульса (13) регистр установится в исходное состояние (аналогично импульсу 0) и далее повторится описанный выше цикл работы с периодом в 13 тактов.

В случае подачи уровня 1 на вход ERD на выходах 1—12, P появляется такой же уровень, не изменяющийся от сигналов на других входах. Соединив выход P одной микросхемы с входом ERD другой, как показано на рис. 14, можно построить регистры на 24, 36, 48 и т. д. разрядов. Такие регистры работают аналогично одной микросхеме, а при соединении выхода P последней с объединенными входами S — циклично с периодом соответственно в 25, 37, 49 и т. д. тактов. Микросхему можно использовать и как регистр с меньшим числом разрядов (11—1), если вход S соединить с соответствующим выходом (1—11).

При подаче на вход D постоянного уровня 1 регистр работает как счетчик-дешифратор, на выходах которого поочередно на время периода тактовых импульсов появляется уровень 0. Коэффициент пересчета такого счетчика равен 13, если вход S соединен с выходом P, но может быть и меньше (2—12), если этот вход соединен с соответствующим выходом (1—11). Если же на вход D постоянно подан уровень 0, то по спаду каждого тактового импульса уровень 1 на очередном из выходов 11—1 сменяется уровнем 0 и остается таким до конца цикла, а на выходе 12 присутствует постоянно уровень 0. Длительность цикла так же, как в предыдущем случае, может быть от 2 до 13 периодов тактовых импульсов.

Схема возможного варианта АЦП изображена на рис. 15. К выходам 1—12 микросхемы DD1 подключен цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) DA1, у которого вход 12 — старший разряд, вход 1 — младший. Компаратор

DD1, DD2 К155ИР17

Рис. 4

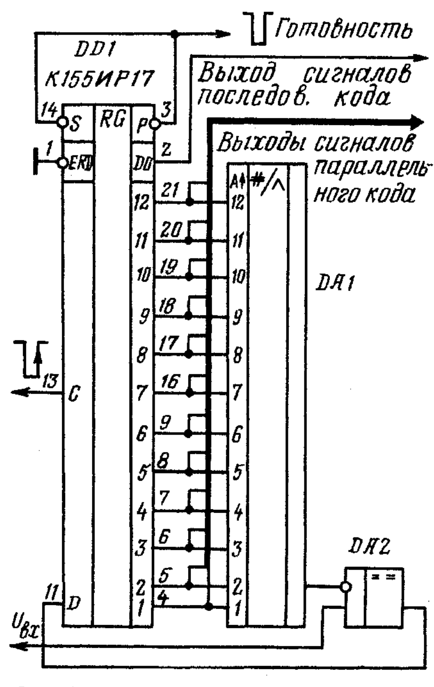


Рис. 5

DA2 сравнивает выходное напряжение ЦАП и преобразуемое входное. ЦАП и компаратор могут быть самых разных типов, например, можно использовать К594ПА1 и К554СА3 соответственно.

Тактовый импульс 0 (см. рис. 13) устанавливает регистр DD1 в исходное состояние, и на входы ЦАП DA1 поступают сигналы кода 011...1. На его выходе появляется уровень, равный половине максимального преобразуемого ЦАП напряжения, и компаратор DA2 сравнивает этот уровень с входным. Если последний оказывается больше (см. диаграмму $U/U_{вх. max}$), на выходе компаратора возникает уровень 1. Тактовым импульсом (1) он записывается в триггер с выходом 12 и сохраняется до конца преобразования (при меньшем входном напряжении в этот триггер запишется уровень 0).

По окончании тактового импульса 1 на выходе 11 регистра DD1 появляется уровень 0, и на входы ЦАП поступают сигналы кода 1011...1. Теперь входное напряжение сравнивается с уровнем $^3/_4$ ($^1/_2+^1/_4$) преобразуемого ЦАП. Если оно больше и этого значения (см. рис. 13), в триггер с выходом 11 записывается тоже уровень 1 (в ином случае — 0) следующим тактовым импульсом (2), и на ЦАП воздействуют сигналы кода 11011...1. В этом случае входное напряжение сравнивается с уровнем 7/8 ($^1/_2+^1/_4+^1/_8$) от максимального и, если оно становится меньше (как на рис. 13), в триггер с выходом 10 записывается уровень 0, а уровень сравнения понижается на 1/16, и т. д.

После импульса 12 на выходах 12—1 регистра присутствуют сигналы двоичного двенадцатиразрядного параллельного кода (для нашего случая 110101... 01), а уровень 0 на выходе P сигнализирует об окончании преобразования и может быть использован для перезаписи сигналов сформированного кода в регистр хранения. В процессе преобразования на выходе D0 регистра появляется задержанная на один период тактовых импульсов информация с входа D, т. е. сигналы последовательного кода входного напряжения. При соединении выхода P с входом S (см. рис. 15) работа АЦП становится циклической с периодом в 13 тактов. Разрядность АЦП может быть уменьшена (при использовании вместо P любого из выходов 1—11) или увеличена (при соединении регистров по схеме на рис. 14 и подключении ЦАП с соответствующим числом входов).

Микросхему К155ИР17 можно применить также в устройствах, производящих другие операции по принципу последовательного приближения. Например, подсоединив к регистру цифровой умножитель кодов, можно построить устройство, извлекающее квадратные корни. При этом сигналы начального состояния регистра в коде 011...1 считаются пробным значением, которое цифровым умножителем возводится в квадрат, а затем цифровым компаратором сравнивается с кодом числа, из которого извлекается корень. Далее устройство работает аналогично АЦП, а на его выходах получаются сигналы кода квадратного корня. Таким же образом устройство может делить коды или определять код обратного числа.

С. АЛЕКСЕЕВ

г. Москва

RC-генератор на К176ИЕ5

Реле выдержки времени традиционно строят на основе пороговых устройств с RC-цепью на входе. После запуска напряжение на конденсаторе этой цепи возрастает по экспоненциальному закону и при достижении определенного уровня заставляет такое устройство сработать. Недостатки подобных реле очевидны: для получения больших выдержек времени необходимы конденсатор большой емкости и высокоомный резистор, а это сопряжено с увеличением нестабильности временного интервала из-за неучитываемых токов утечки конденсатора и несовершенства изоляции.

Значительно более стабильны устройства на основе счетчика с большим коэффициентом пересчета. Такой основой может служить, например, интегральная микросхема (ИС) К176ИЕ5, содержащая двоичный пятнадцатиразрядный счетчик с задающим генератором и предназначенная для использования в электронных часах (см. статью С. Алексеева «Применение микросхем серии К176» в «Радио», 1984, № 4, с. 25—28).

Задающий генератор этой микросхемы рассчитан на работу с кварцевым резонатором. Однако, как показали эксперименты, он вполне хорошо работает и при использовании вместо резонатора RC-цепи, подключенной к ИС, как показано на рис. 1, а. Частота генерируемых колебаний f=1/RC, где R — сопротивление резистора R2 (в омах), С — емкость конденсатора С1 (в фарадах). Номиналы элементов R2 и С1 можно выбирать в очень широких пределах, сопротивление резистора R1 — от 7,5 кОм до нескольких мегаом. Частоту f контролируют на выходе К, импульсы с частотой повторения, в 512, 16 384 и 32 768 раз меньшей, снимают соответственно с выходов 9, 14 и 15.

Для перестройки генератора в частотозадающей цепи можно использовать переменный резистор или конденсатор переменной емкости (КПЕ). Следует, однако, помнить, что большинству переменных резисторов свойствен такой недостаток, как начальный скачок сопротивления, а применение КПЕ с «незаземленным» ротором может оказаться неудобным из-за влияния рук на частоту генерации.

Принципиальная схема генератора, перестраиваемого блоком КПЕ и не подверженного влиянию рук, приведена на рис. 1, б. Частота генерируемых им колебаний f=K/RC, где R и С — соответственно сопротивление резистора R2 и емкость блока КПЕ, а К — коэффициент, ориентировочно равный 2...4. Сопротивление резистора R1 то же, что и в предыдущем случае, а резистора R2 — не более 100 кОм (иначе возможен срыв генерации). На рис. 2 изображена зависимость частоты генератора на выходе К от емкости блока КПЕ (указана емкость одной секции) при R2=51 кОм (заштрихована область разброса значений частоты для четырех экземпляров ИС К176ИЕ5). Как видно, при использовании блока КПЕ с емкостью секций 12...495 пФ частоту можно изменять не менее чем в 10 раз.

Рис. 1

В генераторе по схеме на рис. 1, б можно применить и одинарный КПЕ. Его включают вместо секции С1.2, но левый (по схеме) вывод соединяют не с общим проводом, а с нижними выводами резисторов R1 и R2.

Вход R ИС служит для установки исходной фазы сигналов на выходах 9, 14 и 15 (при подаче на него уровня логической 1 на всех выходах устанавливается уровень 0). Неиспользуемый вход S должен быть обязательно соединен с общим проводом.

Все рассмотренные генераторы работоспособны при изменении напряжения питания от 3 до 12 В. Следует иметь в виду, что с его увеличением частота генерируемых колебаний повышается, а с уменьшением — снижается. (Формула для определения частоты колебаний генератора по схеме на рис. 1, б и график, приведенный на рис. 2, получены при напряжении питания 9 В).

Рис. 2

В заключение авторы выражают благодарность Бирюкову С. А. за ряд полезных замечаний по содержанию статьи.

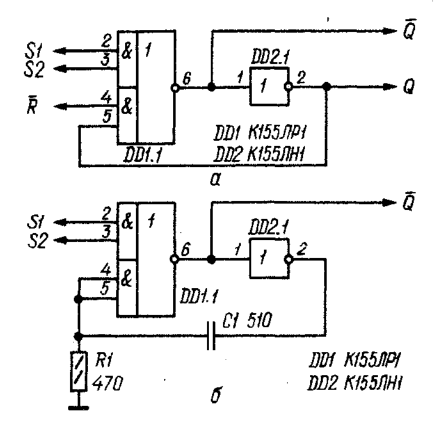
В. ПОЛЯКОВ,
И. ЛЕЩАНСКИЙ,
А. ИВАНОВ

г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

ДВА УСТРОЙСТВА НА ИС К155ЛР1

При необходимости RS-триггер можно собрать на элементах микросхем К155ЛР1 и К155ЛН1, соединив их, как показано на рис. а. В единичное состояние такой триггер устанавливают подачей уровня логической 1 одновременно на оба входа S, в нулевое — уровня логического 0 на вход $\bar{R}$.



Введение резистора и конденсатора превращает это устройство в ждущий мультивибратор (рис. б). В исходном состоянии, когда уровень сигнала хотя бы на одном из входов S соответствует логическому 0, напряжение на выходе $\bar{Q}$ имеет высокий уровень, а на выходе элемента DD2.1 — низкий, поэтому конденсатор С1 разряжен. При подаче на оба входа S уровня 1 напряжение на выходе мультивибратора скачком понижается, а на выходе элемента DD2.1 возрастает и конденсатор начинает заряжаться через резистор R1. По мере зарядки напряжение на последнем падает и в момент, когда оно становится меньше порогового для элемента DD1.1, устройство возвращается в исходное состояние (конечно, при условии, что сигнал логической 1 с одного из входов S к этому времени снят). Длительность импульса пропорциональна постоянной времени цепи R1C1.

А. ПАХОМОВ

г. Владимир



ВОССТАНОВЛЕНИЕ ХЛОРНОГО ЖЕЛЕЗА

В процессе травления печатных плат раствор хлорного железа постепенно теряет свою активность, и скорость травления уменьшается. Это объясняется тем, что раствор насыщается ионами меди.

Обычно такой раствор сливают. Однако можно восстановить его активность простым способом. В отработанный раствор надо погрузить несколько больших стальных гвоздей. Через некоторое время излишек меди из раствора осядет на поверхности гвоздей и на дне сосуда. После этого раствор сливают в другую посуду, удаляют медь из травильной ванны, очищают гвозди, а затем снова кладут их в ванну и заливают этим же раствором. По мере накопления меди на гвоздях ее удаляют. Таким образом удается значительно продлить «жизнь» раствора хлорного железа.

В. КОЛОБОВ

г. Люберцы
Московской обл.

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Иногда на плате необходимо оставить почти всю фольгу, протравив лишь узкие промежутки между контактными площадками. В этом случае традиционная технология становится слишком трудоемкой — ведь надо покрыть лаком почти всю плату, оставив сетку узких просветов постоянной ширины.

Удобнее пользоваться другим приемом. На предварительно обезжиренной фольге заготовки рейсфедером, ручкой или другим инструментом рисуют все линии, которые надо стравить. В качестве краски используют тушь, в которой растворен сахар в соотношении примерно 1:1.

Когда тушь просохнет, всю поверхность фольги покрывают асфальто-битумным лаком. После высыхания лака заготовку кладут в теплую (но не горячую) воду. Через некоторое время тушь в местах нарисованных линий разбухает и прорывает лак. Ватным тампоном аккуратно удаляют лак и остатки туши. После этого травят плату обычным способом.

Описанный прием удобен при формировании плоских катушек на плате, различных надписей, видных на просвет, и т. п. На практике удается получить протравленные промежутки шириной около 0,1 мм. Для этого толщина слоя битумного лака должна быть очень небольшой — по цвету покрытая лаком плата должна быть похожа на слабый чай.

А. ЩЕПИЛОВ

г. Москва

ЛУДИЛЬНАЯ ВАННА

Выводы микросхем, транзисторов и других деталей удобно лудить погружением в расплавленный припой. Основанием ванны должна служить широкая и массивная подставка из теплоизолирующего материала, лучше всего из асбоцемента. На ней на четырех резьбовых стойках смонтирован узел нагревателя с ванной.

Он представляет собой дюралюминиевую пластину размерами 55×40×3 мм (размеры везде указаны ориентировочно), на которую наложена сверху такая же пластина, но имеющая в середине окно размерами 40×20 мм. В этом окне уложен нагреватель, намотанный из нихромового провода диаметром 0,6 мм (длина провода 50...60 см). Провод навивают на стержень-оправку диаметром 1 мм. Спираль обматывают стеклотканью. Выводы изолируют, пропускают через отверстия в нижней пластине нагревателя и подключают к гибкому шнуру.

Сверху нагреватель прикрывают дюралюминиевой пластиной с такими же внешними размерами, на которой тем или иным способом укреплена тонкостенная ванна, изготовленная из кожуха реле РЭС22. Глубина ванны 4 мм. Все три пластины сжаты в пакет гайками, навинченными на резьбовые стойки. Нагреватель питают от понижающего трансформатора с регулируемым напряжением. Потребляемая мощность — около 50 Вт.

Устройство включают, температуру доводят до плавления припоя. Добавляют припой в ванну до тех пор, пока его уровень не станет несколько выше ее края. Для лужения выводов их погружают в припой на короткое время. Очень удобно это устройство и при демонтаже многовыводных деталей. Плату печатной стороной опускают на ванну, чтобы выводы детали погрузились в припой. Через несколько секунд деталь беспрепятственно отделяют от платы. При известном навыке можно таким же образом и припаивать детали к плате.

О. СОРОКИН,
С. МАЛЬЧЕНКО

г. Воронеж

ИВАНОВ
Коммир Васильевич

22 августа с. г. на 62-м году жизни скончался начальник Государственной инспекции электросвязи Министерства связи СССР, член редколлегии журнала «Радио» **Коммир Васильевич Иванов.** Безвременно ушел из жизни многоопытный инженер, талантливый руководитель, чуткий и отзывчивый товарищ, человек, до конца преданный социалистической Родине, отдававший ей все свои знания, силы, энергию.

С 17 лет вся его трудовая деятельность была связана с электросвязью. В годы Великой Отечественной войны Коммир Васильевич служил по специальности в одной из войсковых частей, а затем на протяжении многих лет работал в Московской дирекции радиосвязи, пройдя путь от старшего радиотехника до главного инженера этого одного из крупнейших центров радиосвязи и радиовещания.

В 1964 г. К. В. Иванов — главный специалист в Межведомственном координационном совете по созданию единой автоматизированной сети связи страны (МВКС), затем — заместитель начальника Технического управления Министерства связи СССР. В 1975 г. он возглавил Государственную инспекцию электросвязи. На этом ответственном посту Коммир Васильевич много энергии отдал руководству работами в области планирования использования частот средствами радиосвязи, радиовещания и телевидения страны, активно участвовал в мероприятиях Международного союза электросвязи.

Многие годы Коммира Васильевича Иванова связывала крепкая дружба и совместная работа с советскими радиолюбителями. Он внес большой вклад в развитие радиолюбительства и радиоспорта, являясь членом бюро и президиума Федерации радиоспорта СССР. Важнейшие спортивные мероприятия, организуемые ФРС СССР и Центральным радиоклубом СССР имени Э. Т. Кренкеля, проводились при непременном участии и помощи К. В. Иванова как начальника ГИЭ.

Имя К. В. Иванова хорошо известно многочисленному отряду советских коротковолновиков и читателям журнала «Радио». С 1970 г. он являлся активным членом редакционной коллегии журнала «Радио». Все, кому довелось наблюдать работу Коммира Васильевича в составе редколлегии, всегда отмечали его глубокую заинтересованность и ответственность при обсуждении планов журнала, подборе авторов и рецензировании материалов, он постоянно заботился о повышении технического уровня и полиграфического исполнения журнала.

Трудовая и общественная деятельность коммуниста К. В. Иванова отмечена государственными наградами. Ему было присвоено почетное звание заслуженного связиста РСФСР.

Доброе имя и добрые дела Коммира Васильевича Иванова навсегда сохранятся в памяти всех, кто знал его и работал с ним.

Редколлегия и редакция журнала «Радио»



НА СТЕНДАХ 33-Й ВРВ

СЛОВО О ЛАУРЕАТАХ

Отделы бытовой радиоаппаратуры всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ еще совсем недавно были самыми оживленными и посещаемыми. Этого, к сожалению, нельзя сказать о выставке юбилейного, 1987 года. И дело здесь не только в таких объективных причинах, как расширение ассортимента, улучшение качества промышленной бытовой техники, в возникшем в последние годы «компьютерном буме», увлекшем тысячи талантливых радиолюбителей, но и в недостаточном внимании к конструкторам со стороны федераций радиоспорта и РТШ, слабой связи их с местным радиолюбительским активом, занимающимся техническим творчеством. И все же находятся энтузиасты, которые, несмотря ни на что, сохраняют верность своему увлечению.

Они очень разные и по возрасту, и по уровню профессионального мастерства, но всех их объединяет глубокое понимание необходимости пропаганды радиолюбительского творчества и вовлечения в него широких кругов трудящихся, в первую очередь молодежи.

На 33-ю ВРВ самодеятельные разработчики бытовой радиоаппаратуры представили более четырех десятков экспонатов. Рамки журнальной статьи не позволяют рассказать обо всех конструкторах, поэтому мы решили представить читателям только авторов наиболее интересных, на наш взгляд, разработок.

Елисеенко Геннадий Васильевич — главный конструктор проекта одного из львовских НПО. В феврале ему исполнилось 50 лет, и 35 из них он отдавал любимому делу — конструированию бытовой радиоаппаратуры. В радиолюбительских выставках участвует с 1965 г., практически за все конструкции ему присуждались призовые места. Читатели старшего поколения, наверное, помнят первую страницу обложки сентябрьского номера журнала за 1972 г., где он — участник 25-й ВРВ — демонстрирует посетителям сконструированный им «портативный, полностью транзисторный радиотелекомбайн». За эту работу Г. В. Елисеенко был удостоен первого приза выставки и специального приза журнала «Радио». Кстати, к выпуску такого вида аппаратуры промышленность собирается приступить только в конце этого года, т. е. 15 лет спустя.

Хотя радиоконструирование всегда оставалось для Г. В. Елисеенко только «хобби», его конструкции отличает высокий профессионализм, удачные дизайнерские решения. За проигрыватель «Малахит» (31-я ВРВ) и малогабаритный стереокомплекс «Электроника» (32-я ВРВ) он был удостоен специальных призов журнала «Радио» за лучший дизайн.

На 33-ю ВРВ Г. В. Елисеенко представил портативный магнитофон «Каскад» (см. 3-ю с. вкладки). Он состоит из трех автономных блоков: кассетного магнитофона-приставки на базе ЛПМ венгерского производства и двух активных АС. Блоки легко разъединяются и могут быть установлены на расстоянии до 3 м друг от друга.

К созданию магнитофона Г. В. Елисеенко приступил из чисто практических соображений: хотел иметь дома хорошую, современную блочную аппаратуру, а ее, как он считает, можно сделать только своими руками. И глядя на изготовленный им аппарат, понимаешь, что это не самонадеянность, а уверенность в своем мастерстве.

«Каскад» имеет электронный счетчик магнитной ленты, шумопонижающее устройство Dolby-B, регуляторы тембра по низшим и высшим звуковым частотам, регулятор стереобаланса, раздельные по каналам регуляторы уровня записи. В каждой АС установлено по две головки громкоговорителей: низкочастотная (производства ПНР) и высокочастотная (2ГД-36). Диапазон воспроизводимых частот по электрическому тракту: магнитофона — 40...16 000, АС — 100...18 000 Гц; номинальная выходная мощность — 2×10 Вт; коэффициент гармоник усилительного тракта — 0,2 %; размеры магнитофона — 277×220×185 мм, масса — 4 кг. Питание «Каскада» универсальное, причем при эксплуатации его в переносном варианте съемный сетевой блок питания может быть заменен автономным источником из элементов 373.

За этот магнитофон Г. В. Елисеенко получил вторую премию. К следующей выставке он собирается превратить его в магнитолу. Пожелаем ему успехов.

Гавриленко Федор Борисович — из более молодого поколения радиолюбителей. Родился в 1952 г., когда Г. В. Елисеенко, по его словам, уже сделал свою первую радиолюбительскую конструкцию. Как и для Г. В. Елисеенко, радиолюбительство для него только «хобби», работает он радиомехаником на железнодорожном вокзале г. Бахчисарая. Впервые участвовал в республиканской выставке в 1978 г., а уже в следующем году был удостоен поощрительного приза 29-й ВРВ за квадрафонический усилитель ЗЧ «Позитрон». На 30-й ВРВ получил третью премию за приборы, демонстрировавшиеся в отделе «Радиолюбители народному хозяйству».

На юбилейную 33-ю ВРВ Ф. Б. Гавриленко представил стереокомплекс «Кредо», систему дистанционного управления на ИК лучах и телемагнитолу «Сервис». Взяться за их разработку заставил его своего рода спортивный азарт. Слушая звучание демонстрировавшихся на прошлых ВРВ звуковоспроизводящих установок, испытывал некоторое чувство зависти, появилось желание испытать собственные силы. Более года изучал журнальные публикации, описания экспонатов ВРВ, проспекты на зарубежную радиоаппаратуру, т. е. проделал работу, которую проводят и профессиональные разработчики.

Стереокомплекс Ф. Б. Гавриленко обладает таким широким набором сервисных удобств, какого нет ни у одного из выпускаемых в настоящее время звуковоспроизводящих устройств. В его составе электронный коммутатор входов, квазисенсорный цифровой регулятор громкости, позволяющий заранее установить ее желаемый уровень, двенадцатиполосный эквалайзер, десятиполосный анализатор спектра; таймерное устройство на микропроцессоре, включающее и выключающее комплекс по заданной программе; отдельный телефонный усилитель. В комплексе использован трехполосный УМЗЧ с ЭМОС, в котором предусмотрена защита от короткого замыкания нагрузки и от перегрева (применены ртутные термодатчики, имеющие контакт с его корпусом), отключение АС при выходе из строя любого из каналов УМЗЧ, четырехуровневая индикация подводимой к АС мощности, исключающая их перегрузку.

Телемагнитола «Сервис» выполнена на базе магнитолы «Вега-326», к которой добавлены телевизионный приемник из набора «Электроника-2» и таймер на БИС К145ИК1901. В поддоне предусмотрено место для запасных батарей и кассет.

С помощью десятикомандного устройства дистанционного управления на ИК лучах можно регулировать громкость, включать тонкомпенсацию, управлять режимами работы магнитофона, а также включать и выключать сетевое питание.

За демонстрировавшиеся на последней выставке экспонаты Ф. Б. Гавриленко получил первую премию. В настоящее время он заинтересовался конструированием компьютеров и в будущем собирается серьезно заняться освоением этой интереснейшей области техники.

Луковников Александр Аркадьевич из тех людей, для которых радиолюбительство определило профессию. Ему 39 лет, закончил Московский институт электронного машиностроения. Еще в школе увлекся магнитной записью звука, в девятом классе собрал свой первый магнитофон. Всего же за 26 лет радиолюбительства построил 26 аппаратов. Считает, что большое влияние на его творческий рост оказал А. К. Мосин, известный нашим читателям по журнальным публикациям: научил самостоятельно мыслить, больше опираться на собственный опыт, без оглядки на авторитеты. Результат — высококлассные магнитофоны, представленные А. А. Луковниковым на 30-ю и 31-ю ВРВ, первый из которых принес ему вторую премию, второй — приз журнала «Радио» за лучшее схемотехническое решение.

К сожалению, предпринятые им попытки добиться промышленного освоения последнего из названных аппаратов не увенчались успехом. Это привело к серьезному разочарованию. Одно время он даже бросил радиолюбительство и серьезно занялся автолюбительством. Но юношеское увлечение оказалось сильнее, и когда А. А. Луковников получил приглашение участвовать в 33-й ВРВ, он принял его без раздумий.

Была и еще одна причина, из-за которой Луковников решил вернуться к конструированию магнитофонов. Дело в том, что он занимается ремонтом радиоаппаратуры и, как человек творческий, много думает над причинами тех или иных неполадок. Еще в те времена, когда начался выпуск магнитофонов «Маяк-001-стерео», он заметил, что наиболее частой причиной выхода аппаратов из строя были неисправности системы электронного управления. Недостаточно надежной оказалась система электронного управления и в более поздних моделях. Это и послужило толчком к разработке магнитофона с механической системой управления и упрощенным электрическим трактом, представленного на 33-ю ВРВ.

Аппарат А. А. Луковникова весьма прост. Это — двухкассетный стереомагнитофон-приставка с механическим управлением лентопротяжными механизмами (ЛПМ). Помимо записи, он позволяет вести перезапись с одной кассеты на другую как на номинальной, так и на удвоенной скорости. ЛПМ использованы от магнитофона «Вильма-204-стерео», но привод каретки с прижимным роликом и головками осуществляется в них не соленоидом, а кулачковым механизмом, связанным с галетным переключателем режима работы двигателей.

Электрический тракт выполнен на базе узлов магнитофона «Вильма-312-стерео» и дополнен устройством шумопонижения «Маяк». Аппарат может работать с лентами любого типа, имеет люминесцентный индикатор уровня записи и воспроизведения. Основные технические характеристики приставки: скорость ленты — 4,76 и 9,53 см/с; коэффициент детонации — ±0,15 %; рабочий диапазон частот — 30...15 000 Гц; коэффициент гармоник электрического тракта — 0,15 %; уровень шумов с системой шумопонижения — не более — 56 дБ.

За этот магнитофон А. А. Луковников получил вторую премию. Собирается предложить его для промышленного выпуска. Надеется, что на этот раз ему повезет больше. А пока увлекся видеозаписью. Ну что ж, как говорят, в добрый путь! Этой области сейчас очень нужны пытливые, ищущие инженеры, умелые конструкторы.

Горячковский Владимир Алексеевич и Лакин Игорь Викторович. Они еще молоды: одному 31, другому 27. Профессионалы. Занимаются разработкой товаров народного потребления и метрологической аттестацией приборов для их настройки на одном из подмосковных ПО. Как и большинство участников ВРВ, радиолюбители со школьной скамьи. В 1983 г. участвовали в Московской городской радиовыставке, за экспонат «Часы с микропроцессором» получили поощрительный приз. В 1984 г. награждены дипломами проходившей в Варшаве выставки «Молодежь Москвы и научно-технический прогресс» за «Универсальный измерительный прибор для радиолюбителя». В прошлом году удостоены бронзовой медали ВДНХ за демонстрировавшийся на выставке НТТМ «Генератор с цифровым частотомером».

На 33-ю ВРВ В. А. Горячковский и И. В. Лакин представили «Автоматический эквалайзер с микропроцессорным управлением», созданный в свободное от работы время. Идея разработки такого устройства появилась как результат раздумий над причинами неважного качества звучания звуковоспроизводящей аппаратуры в небольших по объему помещениях. Известно, что возникающие в них разонансные явления можно устранить с помощью многополосных эквалайзеров. Однако эксплуатация таких устройств требует определенной музыкальной культуры. Сконструированный же В. А. Горячковским и И. В. Лакиным аппарат дает возможность скомпенсировать вносимые помещением и АС частотные искажения и неподготовленному слушателю. Он состоит из измерительного микрофона, бытового компьютера «Электроника БК-0010», цифрового генератора, управляемого темброблока и собственно эквалайзера.

Работает комплекс следующим образом. На вход эквалайзера подают сигнал от цифрового генератора шума с заранее известным спектром генерируемого сигнала. Выход эквалайзера через усилитель ЗЧ подключают к АС. Шумовой сигнал, прошедший весь звуковоспроизводящий тракт, через установленный в месте прослушивания измерительный микрофон и усилитель подается на анализатор спектра и обрабатывается компьютером. Сравнивая спектры сигнала шумового генератора и сигнала, прошедшего звуковоспроизводящий тракт, компьютер выявляет частотные искажения и, изменяя коэффициент передачи отдельных каналов эквалайзера, вносит соответствующую коррекцию в темброблок. В момент, когда спектр сигнала, снимаемого с измерительного микрофона, становится таким же, как и на выходе шумового генератора, оптимизация прекращается. При этом АЧХ эквалайзера оказывается обратной суммарной АЧХ помещения и АС, а АЧХ всего звуковоспроизводящего тракта от источника сигнала до уха слушателя — линейной.

Проведенные в последние годы исследования показали, что для того, чтобы полностью скорректировать суммарные частотные искажения, вносимые АС и помещениями прослушивания, необходимо иметь, как минимум, десятиполосный эквалайзер с возможностью регулирования уровня в каждом канале не менее ±24 дБ. Именно таков этот параметр и у демонстрировавшегося на 33-й ВРВ автоматического десятиполосного эквалайзера. Коэффициент гармоник устройства — 0,05 %, номинальный диапазон частот — 20...20 000 Гц при неравномерности АЧХ 6 дБ; динамический диапазон анализатора спектра — 48 дБ. Управление всеми узлами эквалайзера производится через порт ввода компьютера «Электроника БК-0010».

За свою работу В. А. Горячковский и И. В. Лакин представлены к награждению бронзовой медалью ВДНХ. В настоящее время они заняты подготовкой серийного производства эквалайзера, в 1988 г. планируется выпуск опытной партии таких аппаратов. Есть и другие замыслы, но это — для следующей ВРВ.

Л. АЛЕКСАНДРОВА

г. Москва







ПРИЗЕРЫ 33-й ВРВ

(см. статью на с. 47, 48)

На фото вверху: Г. В. Елисеенко с магнитофоном «Каскад» (вторая премия); Ф. Б. Гавриленко демонстрирует стереокомплекс «Кредо» и систему дистанционного управления на ИК лучах (первая премия).

На фото внизу: В. А. Горячковский и И. В. Лакин — авторы автоматического эквалайзера с микропроцессорным управлением (представлены к награждению бронзовой медалью ВДНХ); А. А. Луковников с двухкассетным стереомагнитофоном (вторая премия).

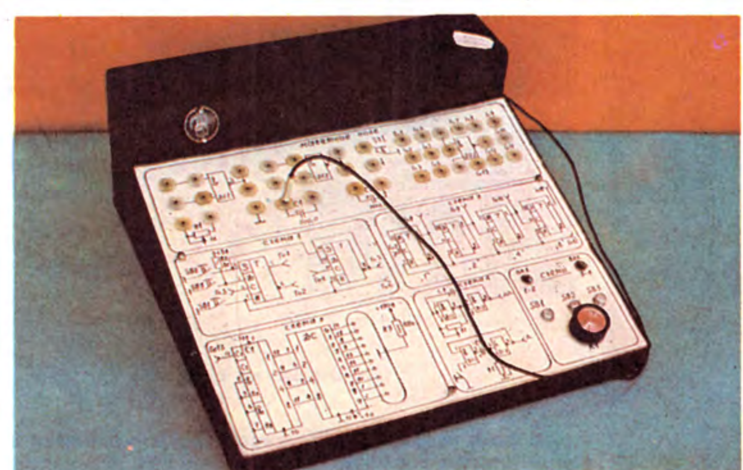
Фото В. Семенова



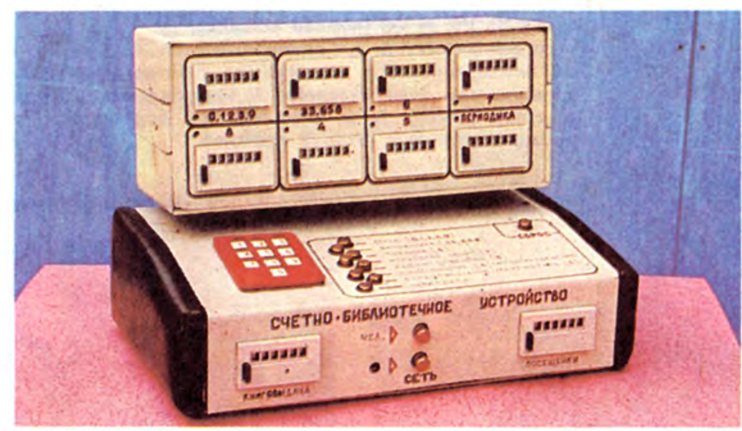




РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ













Успехами в техническом творчестве отмечают 70-летие Великого Октября юные радиолюбители. Во всех республиках проходили выставки и слеты, на которых демонстрировались самые разнообразные электронные устройства, собранные юными радиоконструкторами в лабораториях и кружках внешкольных учреждений. Наиболее интересные разработки получили путевку на 33-ю Всесоюзную радиовыставку, посвященную знаменательному событию в жизни нашей страны — 70-летию Великого Октября.

ТВОРЧЕСТВО ЮНЫХ

Вот уже многие годы всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ проводится на главной выставке страны — ВДНХ СССР, в павильоне «Радиоэлектроника и связь». Среди многочисленных экспонатов народных умельцев достойно была представлена и экспозиция юных радиолюбителей. Да и наград досталось сравнительно много — более 20 призов Министерства просвещения СССР, ЦК ВЛКСМ и выставки, 69 медалей «Юный участник ВДНХ».

Около сотни «детских» конструкций выстроились на стендах раздела. Однако во многих из них просматривались совсем не «детские» решения. Порою та или иная конструкция была выполнена на безукоризненном техническом уровне, решала «взрослые» народнохозяйственные задачи.

Всесоюзная радиовыставка — своеобразный барометр развития технического творчества. Судя по экспозиции прошедшего смотра, приходится констатировать, что накал технического творчества юных, к сожалению, ослабевает. Если, к примеру, раньше можно было увидеть массу интересных разработок многочисленных лабораторий клуба юных техников новосибирского Академгородка, то сегодня этот коллектив был представлен практически одной лабораторией — радиоэлектроники, которой сравнительно недавно начала руководить Л. А. Курочкина. «Сдает» и радиокружок Тейковской СЮТ (руководитель В. Г. Крайнов). На выставке было лишь три его разработки, тогда как на прошлых экспозициях мы видели десятки. Да и уровень схемотехнических решений этих разработок, их «идеология» свидетельствуют об ослаблении поисков и снижении фантазии в творчестве ребят. А жаль, тем более, что при современном уровне радиоэлектроники можно творить настоящие чудеса.

И все же читатель ожидает, конечно, знакомства с наиболее интересными работами, получившими высокую оценку жюри. Начать, пожалуй, можно с работ коллектива, удостоенного первого приза ЦК ВЛКСМ,— кружка прикладной электроники пермской средней школы № 120, которым руководят А. Г. Бондарчук и Г. Б. Четвериков. Пятнадцать кружковцев представили на выставку около десятка своих разработок. Одна из них — прибор для проверки и регулировки однофазных и трехфазных электросчетчиков, собранный Андреем Шмидтом, Виталием Васильевым, Константином Пермяковым, Львом Катаевым.

Как известно, точность показаний электросчетчика зависит от соответствия частоты вращения его диска силе тока, протекающего через обмотку счетчика. Поэтому достаточно пропустить через обмотку калиброванный ток и замерить частоту (или период) вращения диска — и можно судить о пригодности счетчика к работе.

К испытываемому счетчику прикрепляют оптический датчик, состоящий из лампы накаливания и фотодиода. Свет лампы направлен на обод диска счетчика, на котором нанесена контрольная полоска. Фотодиод фиксирует прохождение полоски перед датчиком и подает каждый раз сигнал на электронные счетчики прибора. Один из них отсчитывает продолжительность измерения, другой считает заданное кнопками управления число оборотов диска (1, 2, 5, 10, 20, 40) и останавливает счетчик времени. Работает прибор в автоматическом или ручном режиме (когда оператор считает обороты сам).

Другой прибор — функциональный тренажер-конструктор изготовили Антон Шелонников и Олег Демидов. На лицевой панели прибора нарисованы элементы микросхем серии К155 и функциональные устройства на их основе. С помощью гибких проводников со щупами можно соединять входы и выходы элементов и устройств, подключать к ним те или иные цепи, составляя нужное цифровое устройство. Включив питание, проверяют действие «смонтированного» узла или прибора. Логические состояния каскадов контролируют миниатюрными лампами накаливания, а также прилагаемым к тренажеру логическим пробником.

И еще один прибор хочется упомянуть. «Блик-02» — так назвали Владимир Кремлев, Андрей Герасимов, Александр Мальцев таймер, предназначенный для фотопечати. Он рассчитан на подключение фотоувеличителя с лампой мощностью до 200 Вт и способен включать ее на время от 0,1 до 99 с. Причем яркость лампы фотоувеличителя можно изменять вручную переменным резистором таймера. Продолжительность выдержки можно контролировать по цифровым индикаторам, установленным на передней панели корпуса прибора.

В таймере используются интегральные микросхемы серии К176, индикаторы ИН-14 и тринисторы КУ202М.

Школа радиоэлектроники при Доме пионеров и школьников г. Алуксне (Латвийская ССР) уже знакома на-

КОНСТРУКЦИИ ЮНЫХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Слева (сверху вниз): тренажер-конструктор (Антон Шелонников, Олег Демидов, г. Пермь); счетно-библиотечное устройство (Игорь Удалов, Игорь Гудков, г. Минск); игровая установка «Алгоритм» (Алексей Коновалов, Андрей Никитин, Николай Мураков, Дмитрий Харахнин, Алексей Холостов, г. Иваново). Справа (сверху вниз): радиопеленгатор (Йонас Батвинас, г. Каунас); школьный компьютер (Алексей Курочкин, г. Горький).



Телеигровой блок — приставка к телевизору (Олег Иванов, г. Калинин).

шим читателям по обзору экспонатов предыдущей всесоюзной радиовыставки. В нынешнем году за разработку и изготовление серии конструкций коллективу юных радиолюбителей был присужден первый приз Министерства просвещения СССР, а многие ребята удостоены медали «Юный участник ВДНХ».

Набор генераторов для «прозвонки» электрических цепей изготовлен Андреем Хачковским, Наурисом Дамбисом, Ренаром Римшей, Валерием Кравцом и Александром Красновым. В одном генераторе применен капсюль от головных телефонов, в другом — динамическая головка, третий выполнен на интегральной микросхеме — таково разнообразие схемотехнических решений. Генераторы предназначены для «прозвонки» кабелей, обмоток электродвигателей, проверки предохранителей и т. п. Эти приборы — не игрушка для начинающих радиолюбителей. Ими уже пользуются электромонтеры одного из филиалов рижского производственного объединения ВЭФ имени В. И. Ленина.

Нашли применение и многие другие, простые по устройству самоделки, изготовленные в школе радиоэлектроники. Это и громкоговорящее переговорное устройство, собранное Янисом Сахненко, и звуковой переключатель светового табло Нормундса Кантанса, и телефонный аппарат с повышенным уровнем сервиса, изготовленный Сергеем Цветочниковым.

Немало интересных конструкций продемонстрировали горьковчане. Так, лаборатория радиоэлектроники и технической кибернетики Сормовского дворца пионеров и школьников имени П. А. Заломова показала школьный компьютер «Пионер», смонтированный Алексеем Курочкиным под руководством А. С. Щербакова. Основу его составили узлы и блоки, описанные в нашем журнале в серии статей по «Микро-80».

А вот работа радиокружка горьковской школы № 82 с углубленным изучением физики и математики — оптическая система управления. Она сконструирована Денисом Афанасьевым, Владимиром Скворцовым и Владимиром Семеновым под руководством А. Х. Афанасьева. С помощью этой системы можно дистанционно управлять электро- и радиоприборами с расстояния 3...15 м. Система работает на инфракрасных лучах и состоит из передатчика и приемника. Передатчик выполнен в виде пистолета и работает от автономного источника питания. В передатчике расположен генератор, питающий светодиод инфракрасного излучения.

В приемнике расположены датчик, чувствительный к инфракрасным лучам, и селективное электронное реле с тринисторным ключом. Когда на датчик попадает луч от передатчика, срабатывает электронное реле и включает нагрузку в сеть. При приеме повторной посылки нагрузка выключается.

Призами Министерства просвещения СССР и выставки отмечено счетно-библиотечное устройство, изготовленное в кружке технического творчества СПТУ-76 г. Минска Игорем Удаловым и Игорем Гудком под руководством А. П. Шантрукова. Если этим устройством оснастить, скажем, школьные библиотеки, будут сведены к минимуму затраты времени на учет выдачи книг и посещений библиотеки читателями. Набор электромеханических счетчиков на лицевой панели прибора позволяет подсчитывать как количество выданных книг по четырем тематическим разделам (их количество не ограничено), так и общее количество выданных книг. Информацию в устройство вводят с помощью электронного телефонного номеронабирателя. Далее ее распределяет по счетчикам логическое устройство на цифровых микросхемах.

Счетно-библиотечное устройство безотказно работает в библиотеке училища вот уже в течение трех лет.

Многих радиоспортсменов интересовал радиопеленгатор, сконструированный каунасским школьником Йонасом Батвинасом. Радиопеленгатор работает в диапазоне 3,45...3,7 МГц и обладает чувствительностью около 5 мкВ. Он достаточно экономичен — потребляет 10...15 мА от источника напряжением 6 В.

Радиопеленгатор собран по супергетеродинной схеме с перестройкой частоты варикапом. Управляющее напряжение на варикап подается с пяти переменных резисторов, подключаемых поочередно автоматическим устройством через каждую минуту. При необходимости это время можно значительно уменьшить. Введение автоматического переключателя частот настройки позволяет более оперативно определять пеленг на работающих «лис».

В устройстве использованы микросхемы серий К176, К237 и кремниевые транзисторы серии КТ315. За эту разработку каунасский радиоконструктор удостоен медали «Юный участник ВДНХ.».

Как всегда, на стендах было немало электронных игр и игрушек. Радиокружок Тейковской СЮТ продемонстрировал игру «Морской бой», собранную на транзисторах, цифровых индикаторах, шаговых распределителях и электромагнитных реле. Авторы конструкции Николай Пономаренко и Дмитрий Дровников награждены медалью «Юный участник ВДНХ».

Такой же награды удостоены Алексей Коновалов, Дмитрий Харахнин, Андрей Никитин, Николай Мураков и

Алексей Холостов, занимающиеся в радиокружке одного из предприятий г. Иванова, за игровую установку «Алгоритм». Кроме того, им присужден приз ЦК ВЛКСМ.

«Алгоритм» — это комплекс из трех самостоятельных игр, призванных развивать реакцию, логическое и пространственное мышление, навыки управления цифровыми устройствами. Такой комплекс наиболее подходит для школьных игротек и пионерских лагерей.

Призом выставки отмечен «Электронный зоопарк», изготовленный восьмиклассниками школы № 1 г. Кольчугино Владимирской обл. Сергеем Свиренчуком, Владимиром Архаровым и Владимиром Барашенковым. Сравнительно небольшую разукрашенную шкатулку они заполнили самыми разнообразными электронными имитаторами звуков. Достаточно нажать одну из кнопок — и запоет канарейка, другую — раздадутся трели соловья, третью — послышится лай собаки, кукование кукушки, кряканье утки или мяуканье кошки. Такой «зоопарк» незаменим для детского сада.

Здесь кратко рассказано лишь о нескольких работах юных радиолюбителей. Что же касается критических замечаний, то к сказанному выше можно добавить еще несколько слов — они напрашиваются после обстоятельного знакомства с описаниями конструкций, схемотехническими решениями их и оценками жюри. К сожалению, вновь приходится говорить о неравнозначной оценке экспонатов жюри (рецензент «детского» отдела В. В. Мацкевич). Порою устройства, хотя и сложные, но выполненные по описанию, например, журнала «Радио», оцениваются, на наш взгляд, выше, чем менее сложные, но самостоятельные и творческие разработки. Имелись и работы, которые демонстрировались уже на прошлых всесоюзных выставках. Возможно, недостаток времени не позволил более точно и справедливо проанализировать творческий вклад юных конструкторов, но нельзя допускать, чтобы кто-то из них был обижен несправедливой оценкой.

В нашей стране созданы широчайшие возможности для творчества юных техников, и эти возможности нужно максимально использовать для постоянного пополнения «народной лаборатории» учащимися школ и ПТУ. Ведь давно стало азбучной истиной, что многие, очень многие высококвалифицированные специалисты пришли в «большую» радиоэлектронику из радиолюбительства.

Б. СЕРГЕЕВ

г. Москва

В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ

ЭЛЕКТРОННАЯ СИРЕНА

Разрабатывая ту или иную самоходную модель, скажем, пожарного автомобиля, бывает необходимо оснастить ее сиреной. Здесь и пригодится несложное устройство, схема которого приведена на рис. 1. В нем всего одна микросхема и четыре маломощных транзистора.

Наша электронная сирена состоит из двух генераторов прямоугольных импульсов. Первый генератор собран на элементах DD1.1 и DD1.2. Он генерирует импульсы фиксированной частоты следования (около 0,5 Гц), которая определяется номиналами деталей C1R2. Резистор R1 защищает входы элемента DD1.1 от перегрузки.

К выходу первого генератора подключена интегрирующая цепь R3R4C2, которая формирует пилообразное напряжение, управляющее частотой второго генератора. От номиналов деталей этой цепи зависят скорость нарастания и спада частоты сирены, а от соотношения сопротивлений резисторов R3 и R4 — пределы ее изменения.

Второй генератор — генератор тона сирены. Он выполнен на элементах DD1.3 и DD1.4 по схеме симметричного мультивибратора. Частота следования импульсов генератора и их длительность зависят от номиналов резисторов R5, R6 и конденсаторов C3, C4.

Ко второму генератору подключены эмиттерные повторители на транзисторах VT1—VT4. Такое необычное соединение транзисторов напоминает две мостовые схемы, на одни диагонали которых поступает входной сигнал, а к другим подключена динамическая головка BA1. Подобный каскад позволяет вчетверо увеличить выходную мощность сирены по сравнению с обычным усилителем мощности на эмиттерных повторителях и подключить динамическую головку без оксидного переходного конденсатора.

В устройстве использованы постоянные резисторы МЛТ-0,125, конденсаторы КМ-6 (C1), К53-1 (C2), КМ-5 (C3, C4). Транзисторы могут быть любые другие из указанных на схеме серий. Вместо микросхемы К176ЛА7 подойдет К176ЛЕ5, К561ЛА7, К561ЛЕ5 без каких-либо изменений деталей и печатной платы. Под указанные детали и разработана печатная плата, чертеж которой приведен на рис. 2.

Плату размещают в корпусе собираемой игрушки и соединяют с ней гибкими монтажными проводниками выключатель SA1, источник питания (например батарею 3336) и динамическую головку BA1 (мощностью 0,1—0,5 Вт со звуковой катушкой сопротивлением 6—10 Ом).

Прежде чем налаживать устройство, временно отключают динамическую головку. Затем подают на сирену питание и проверяют осциллографом работу первого генератора — на выводе 4 эле-

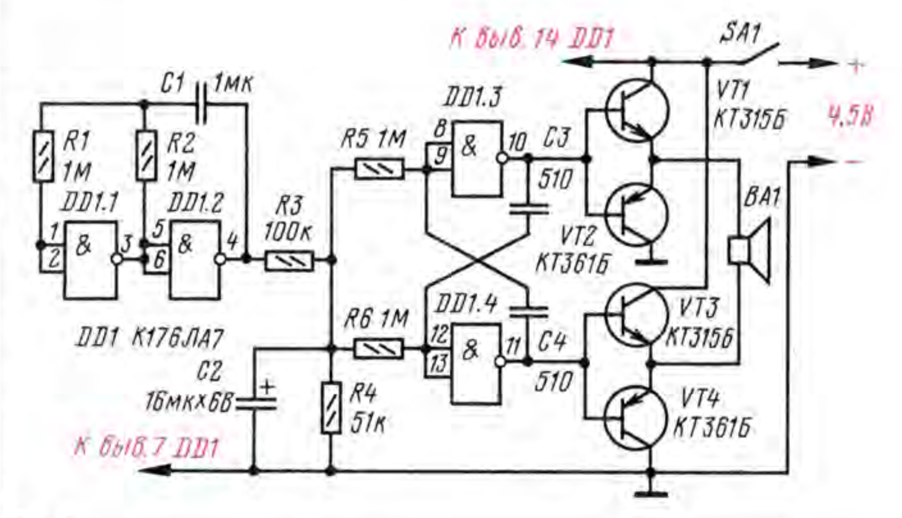


Рис. 1

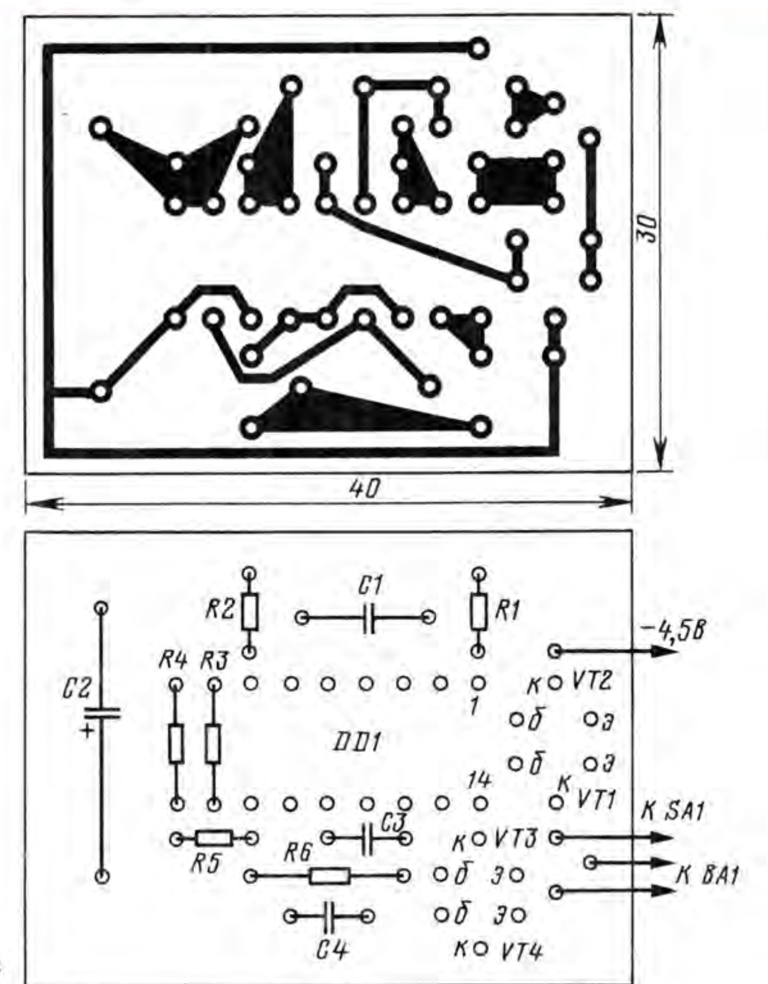


Рис. 2

мента DD1.2 должны быть прямоугольные импульсы. После этого наблюдают сигнал (размахом не менее 2 В) пилообразной формы на конденсаторе C2. Далее убеждаются в том, что на выводах 10 и 11 микросхемы есть прямоугольные импульсы, частота следования которых периодически (с частотой примерно 0,5 Гц) изменяется. Такой же сигнал должен быть и на эмиттерах всех транзисторов. Вот теперь можно подключить динамическую головку и использовать сирену по назначению.

Если вам понадобится более мощная сирена, соберите дополнительную приставку (рис. 3) и подключите ее вместо динамической головки. А к выходу приставки подключите головку BA1 соответствующей мощности (можно излучатель от мегафона). Саму сирену, как и прежде, питают от батареи 3336, а приставку — от мощного источника (например от аккумулятора) напряжением 10...13 В. Транзисторы приставки необходимо установить на радиаторы, площадь которых зависит от требуемой выходной мощности приставки.

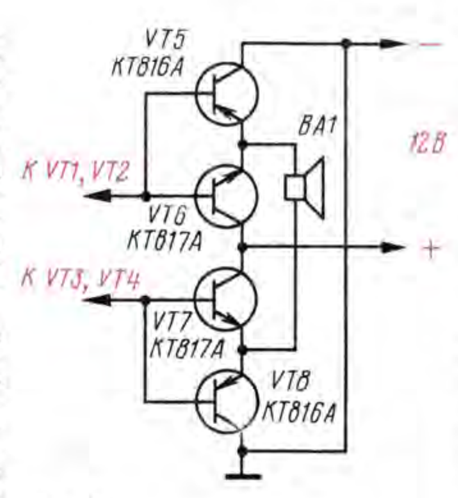


Рис. 3

В. КОРЕЦКИЙ

г. Москва

ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАТОР ВЛАЖНОСТИ

Он вполне может стать «электронной няней», если вложить его датчик в пеленки малыша. И тогда, как только пеленки станут влажными, послышится звук из корпуса сигнализатора. Конечно, это не единственное использование данной конструкции — применение ей вы найдете сами.

Отличительная особенность сигнализатора — весьма малое потребление тока (единицы микроампер) от источника питания в режиме «ожидания», т. е. когда датчик сухой. В рабочем режиме, при появлении звука, потребляемый ток может возрасти до нескольких десятков миллиампер — это зависит от установленной громкости звука.

Сигнализатор (рис. 4) состоит из двух генераторов, выполненных на элементах микросхемы DD1, эмиттерного повторителя на транзисторе VT1, телефонного капсюля BF1 и датчика, устанавливаемого в точке контроля влажности (например прикрепляемого к пеленкам).

Нетрудно заметить некоторое сходство сигнализатора с электронной сиреной из предыдущей статьи. Те же два генератора, аналогичное назначение их — первый (на элементах DD1.1 и DD1.2) управляет работой второго (на элементах DD1.3 и DD1.4).

Пока, например, пеленки сухие, сопротивление касающегося их датчика велико, входное управляющее напряжение первого генератора (на выводе 8 микросхемы) близко к уровню логического 0. Генератор не работает.

Как только пеленки станут влажными, сопротивление датчика уменьшится, напряжение на выходе делителя, образованного датчиком и резистором R1, станет равным уровню логической 1 или более. Генератор начнет вырабатывать импульсы, следующие с частотой примерно 5 Гц. Они будут поступать на вход второго генератора (вывод 6 микросхемы) и запускать его. В итоге на выходе второго генератора появятся пачки низкочастотных импульсов, заполненных импульсами, следующими с

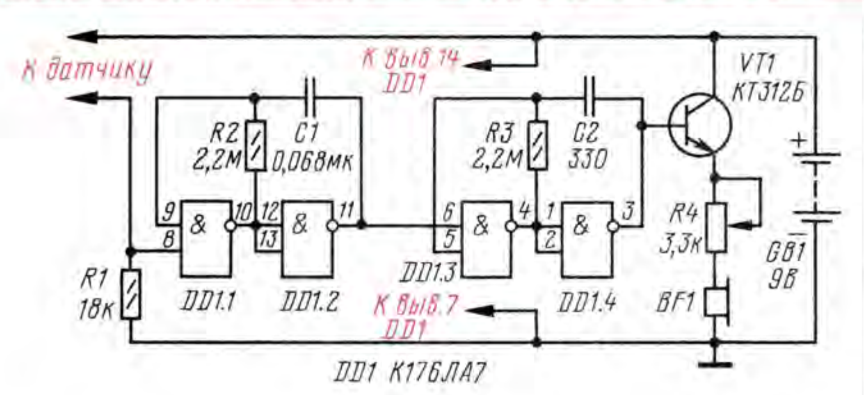


Рис. 4

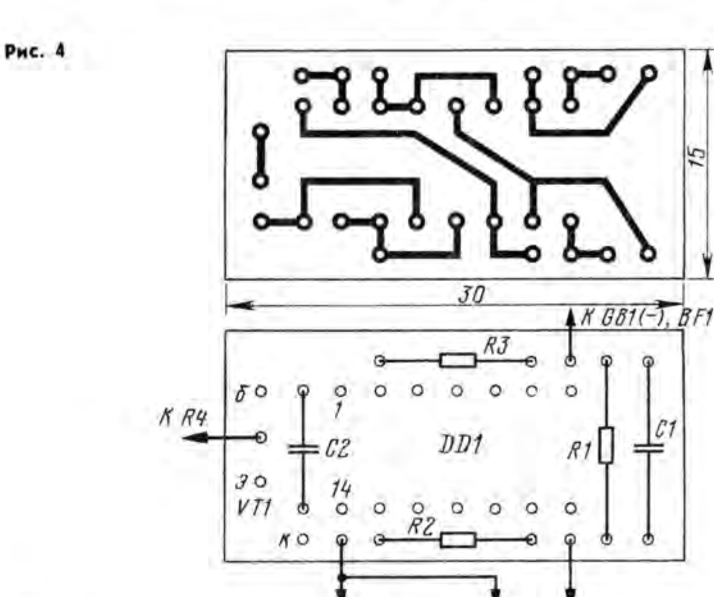


Рис. 5

частотой около 1000 Гц (их вырабатывает второй генератор). Такой сигнал поступает через эмиттерный повторитель на капсюль BF1, и он преобразует их в прерывистый звук. Громкость звука изменяют переменным резистором R4.

Основная часть деталей сигнализатора смонтирована на печатной плате (рис. 5) из фольгированного стеклотекстолита. Она рассчитана под постоянные резисторы МЛТ-0,125, конденсаторы КМ или КЛС, микросхему серий К176, К561 или К564, любой транзистор серий КТ312, КТ315.

Плату с остальными деталями можно разместить в корпусе размерами 45×20×115 мм. Капсюль — ТА-56М или аналогичный, сопротивлением обмотки около 50 Ом. Переменный резистор — СПО-0,15 либо другой малогабаритный, источник питания — батарея «Крона».

Датчик представляет собой пластину фольгированного стеклотекстолита размерами 20×30 мм, покрытие которой разделено пополам канавкой шириной 1...2 мм. В итоге образуются два электрода датчика, которые соединяют с остальной частью сигнализатора тонким многожильным проводом в изоляции длиной 1...2 м.

При исправных деталях и монтаже без ошибок сигнализатор не требует налаживания и готов к работе сразу после подключения источника питания. Если перерывы в работе продолжительные, батарею желательно отключать. Для этих целей можно приспособить разъем — колодку питания от негодной «Кроны».

Е. АНГАРСКИЙ

г. Хабаровск



НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ

Начинающим радиолюбителям

Болгарское издательство «Техника» выпустило вторым изданием на русском языке полезную книгу — «Первые шаги в радиоэлектронике»*. Ее автор просто и доходчиво излагает многие сведения, необходимые для познания основ радиоэлектроники. В книге достаточно подробно рассмотрены постоянный и переменный ток и его законы, сопротивления и резисторы, электрическая емкость и конденсаторы, электромагнетизм и катушки индуктивности.

Большое место уделено изучению полупроводниковых приборов, в частности биполярных транзисторов, их характеристик, усилительных схем на транзисторах. В заключительной главе «Лаборатория радиолюбителя» даются сведения об элементах и аккумуляторах, сетевых трансформаторах, выпрямителях, простых генераторах сигналов, генераторах для изучения азбуки Морзе, приводятся рекомендации по проверке диодов и транзисторов и немало другой информации, помогающей юным радиолюбителям осваивать практику радиоэлектроники.

Хотелось бы пожелать автору при дальнейшей работе над книгой устранить некоторые недочеты. Весьма полезно было бы рассмотреть схемы простых приемников и ряда других радиоэлектронных устройств, а не ограничиваться лишь разбором схемы трехкаскадного усилителя, стабилизированного выпрямителя с регулируемым напряжением и двухкаскадного генератора. Сегодня подобная книга должна содержать сведения о полевых транзисторах, микросхемах.

Книга не лишена и ошибок. В параграфе 24.2 «Электрическое согласование» при рассмотрении второго случая нагрузки на рисунке показано, что сопротивление нагрузки в несколько раз превышает внутреннее сопротивление, а в тексте сказано, что эти сопротивления примерно равны, неправильно указаны КПД (30 %). Ошибочен КПД (4,4 %) для третьего случая. Есть в книге и другие мелкие ошибки и опечатки. Например, на с. 86 неверно указание о том, что конденсаторный микрофон не нуждается в источнике питания; неудачно определение модуляции как «смешивание» колебаний высокой и звуковой частоты — с. 90; на рис. 19.5 ошибочно показано, что при включении транзистора по схеме с общей базой токи эмиттера и коллектора протекают через вывод базы.

В целом же книга производит хорошее впечатление и может быть рекомендована всем, кто начинает изучать радиоэлектронику.

И. ЖЕРЕБЦОВ,
почетный член НТОРЭС им. А. С. Попова

г. Ленинград

* Атанас Шишков. Первые шаги в радиоэлектронике. — София, Техника, 1986, с. 176, 120 000 экз., цена 1 р. 17 к.



ВНИМАНИЕ! ВКЛЮЧАЕМ!

Теперь, когда вы имеете представление об устройстве осциллографа и назначении его кнопок и ручек управления, можно включить прибор. Но предварительно заземлите его, соединив проводником зажим на задней стенке, например, с водопроводной трубой или другой металлической конструкцией, имеющей надежное заземление. Затем поставьте все кнопки в отжатое положение, кроме кнопок «0,5—50» переключателя 1 и «1—0,1—10» переключателя 3 — они должны быть нажаты. Регулятор длины развертки 11 поставьте в крайнее положение по часовой стрелке, регулятор яркости 18 — в крайнее положение против часовой стрелки, остальные регуляторы — примерно в среднее положение. К гнездам 12 и разъему 14 пока ничего не подключайте.

Вставив вилку питания осциллографа в сетевую розетку, поверните регулятор яркости по часовой стрелке до появления щелчка (осциллограф включен) и дайте осциллографу прогреться минут 5...7. После этого поверните регулятор яркости по часовой стрелке до появления светящейся линии на экране (линия развертки), сфокусируйте ее регулятором 16, а регуляторами 15 и 17 сместите линию так, чтобы она начиналась у крайнего левого вертикального деления масштабной сетки и проходила по ее средней горизонтальной линии (рис. 4,а).

Нажмите кнопку «0,01—1» переключателя 1 — линия развертки может сместиться вверх или вниз. Это будет свидетельствовать о разбалансировке усилителя вертикального отклонения. Если смещение не превышает одного деления масштабной сетки (рис. 4,б), все в порядке. При большем смещении (рис. 4,в) нужно сбалансировать усилитель подстроечным резистором, расположенным за отверстием на правой боковой стенке кожуха (рис. 4,г) — оно показано на рисунке в инструкции. Движок резистора поворачивают отверткой так, чтобы линия возвратилась на прежнее место.

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, №9.

НА ЭКРАНЕ — СИНУСОИДАЛЬНЫЙ СИГНАЛ

Вставьте в разъем 14 «Вход У» выносной кабель и дотроньтесь пальцем до входного щупа (рис. 5,а) — им заканчивается кабель. Если была нажата кнопка «0,5—50», линия на экране едва «утолщится» в результате сигнала наводок переменного тока на входном щупе. Последовательным нажатием кнопок «0,1—10», «0,05—5», «0,02—2» добейтесь, чтобы на экране было изображение высотой 2...4 деления.

Вы конечно знаете, что сигнал наводок переменного тока синусоидальной формы, частотой, равной частоте сети — 50 Гц. Но на экране пока видна широкая дорожка бесформенного сигнала, линии которого перемещаются либо влево либо вправо. Нужно остановить «бег» линий и рассмотреть сигнал. А для этого надо подобрать длительность пилообразного напряжения развертки примерно равной или кратной длительности одного полного колебания сигнала.

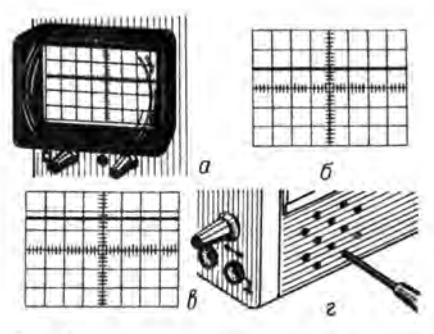


Рис. 4

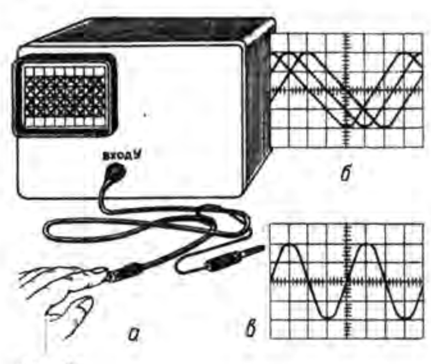


Рис. 5

Нажмите кнопку «2—0,2—20» переключателя 3 и ручками синхронизации 8 и длины развертки 11 постарайтесь «остановить» изображение. На экране при этом удастся наблюдать несколько периодов или полупериодов синусоидальных колебаний (рис. 5,б), что свидетельствует о приближении к намеченной цели.

А теперь нажмите следующую кнопку переключателя 3 — «5—0,5—50» и снова попытайтесь «остановить» изображение указанными ручками. На этот раз удастся увидеть на экране один или два полных периода синусоидального сигнала (рис. 5, в).

Давайте определим параметры сигнала. Поскольку нажата кнопка «5—0,5—50» переключателя 3 и отжаты кнопки 4—6, цена деления масштабной сетки составляет 5 мс/дел. А период одного колебания (например, от вершины одного полупериода до вершины другого) занимает 4 деления. Поэтому длительность периода равна 4 дел. × 5 мс/дел. = 20 мс (0,02 с), а частота колебаний — 1:0,02 с = = 50 Гц.

Что же касается амплитуды (размаха) колебаний, ее нетрудно определить умножением числа делений по вертикали, которое занимает изображение, на цену деления, скажем, 5 В/дел. при нажатой кнопке «0,05—5». Для удобства отсчета нижнюю или верхнюю часть изображения подводят ручкой смещения луча по вертикали под ближайшую горизонтальную линию сетки и совмещают с ней. Еще удобнее при отсчете установить кнопками переключателей 3—6 такую длительность развертки, чтобы изображение сигнала слилось в широкую сплошную дорожку (как это было вначале).

«ХИТРОСТИ» ЖДУЩЕГО РЕЖИМА

Как бы вы ни старались засинхронизировать изображение ручками 8 и 11, оно хоть и медленно, но будет «уплывать» влево или вправо — таков результат работы генератора развертки в автоматическом режиме.

Нажмите кнопку 7 «Авт.—Ждущ.» и поставьте ручку синхронизации 8 в одно из крайних положений — теперь поворотом ручки длины развертки 11 легко добьетесь устойчивого изображения. Причем, если ручка синхронизации будет в крайнем правом (по часовой стрелке — «+») положении, изображение синусоиды на экране будет начинаться с положительного полупериода (рис. 6,б), а если в край-

нем левом («—») — с отрицательного (рис. 6,а). Но начинаться полупериод будет не с нуля, а с какого-то уровня, т. е. с «запаздыванием» от нулевой линии — оно уходит на запуск генератора развертки.

Стóит повернуть ручку синхронизации к среднему положению — и изображение исчезнет, поскольку амплитуды сигнала синхронизации будет недостаточно для запуска генератора. Не будет на экране и линии развертки. Изображение (а вместе с ним и линия развертки) исчезнет и в том случае, если вы отнимите палец от входного щупа или возьметесь второй рукой за корпус осциллографа (или за «земляной» щуп).

ИЗМЕРЯЕМ ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Прежде чем начать знакомство с этим режимом, убедитесь, что кнопка 13 отжата, т. е. осциллограф работает с «открытым» входом. Кнопка «0,5—50» переключателя 1 должна быть нажата, а кнопка переключателя 2 — отжата. Такое положение кнопок соответствует наименьшей чувствительности осциллографа — с него желательно начинать измерения, особенно когда неизвестны параметры входного напряжения. Регулятором 17 установите линию развертки (генератор развертки работает в автоматическом режиме практически с любой длительностью, лишь бы была сплошная линия) на середину масштабной сетки.

Подключите входные щупы осциллографа к выводам гальванического элемента 373 и нажмите кнопку «0,01—1» — линия развертки сместится вверх или вниз, в зависимости от полярности подключения источника тока ко входу осциллографа. Если линия оказалась выше средней, значит, входной щуп подключен к плюсовому выводу элемента, а «земляной» — к минусовому (рис. 7,а). При смещении луча вниз полярность напряжения на щупах обратная (рис. 7,б).

На сколько сместилась линия развертки? Почти на 2 деления. Значит, напряжение гальванического элемента немногим менее 2 В (цена деления сетки 1 В/дел.) Хотите точнее измерить напряжение? Нажмите кнопку «0,5—50» переключателя 1 и кнопку аттенюатора 2 — цена деления станет равной 0,5 В/дел. Замкните между собой входные щупы (чтобы снять «размытость» линии из-за наводок) и сместите ручкой 17 линию развертки на 2 деления вниз (рис. 7,в) — это будет теперь условный нуль отсчета (таково второе



Рис. 6

Конечное положение луча

3,6 дел.

Начальное положение луча

а б в

Рис. 7

назначение ручки 17, о котором упоминалось в предыдущей статье). Подключите «земляной» щуп к минусовому выводу элемента, а входным щупом коснитесь плюсового вывода.

На сколько делений сместилась линия? Примерно на 3,6 (десятые доли делений определяют по рискам на вертикальной и горизонтальной линиях масштабной сетки). Значит, напряжение гальванического элемента составляет: 0,5 В/дел. × 3,6 дел. = = 1,8 В.

Таково напряжение элемента без нагрузки. Но стóит подключить к его выводам, например, лампу от карманного фонаря на 2,5 В, и напряжение упадет почти до 1,5 В — в этом можете убедиться сами.

Аналогично измерьте напряжение других имеющихся в вашем распоряжении гальванических элементов (343, 332, 316), а также батарей 3336, «Крона», выбирая в каждом случае кнопками переключателей 1 и 2 нужный диапазон измерений.

(Продолжение следует)

Б. ИВАНОВ

г. Москва

По следам наших публикаций

«АВТОМАТ ЛЕСТНИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ»

Вскоре после публикации итогов мини-конкурса под таким заголовком (см. «Радио», 1987, № 4, 5) в редакцию поступил официальный ответ из Госгражданстроя за подписью и. о. начальника Управления инженерного оборудования населенных мест **В. А. Водовозова:**

«Управление ознакомилось с материалами мини-конкурса «АЛО», опубликованными в журналах «Радио», и считает, что журнал провел полезную работу, направленную на экономию топливно-энергетических ресурсов в стране.

Согласно нормам в проектах электрооборудования жилых домов, утвержденных Госгражданстроем в 1964 г., предусматривается автоматическое включение лестничного освещения с наступлением темноты, частичное отключение освещения в ночное время (в зданиях повышенной этажности) и отключение освещения с наступлением рассвета.

Кроме этого, нормами предусмотрено применение устройств для кратковременного включения освещения на время, достаточное для подъема людей пешком с первого на последний этаж (или часть этажей в многоэтажных зданиях).

До 1986 г. возможность применения устройств кратковременного включения освещения на лестницах необходимо было согласовывать с местными органами охраны общественного порядка. С 1986 г. применение этих устройств разрешено во всех жилых домах, независимо от их этажности. При этом в темное время суток остается включенным эвакуационное освещение и освещение площадок перед лифтами.

Для кратковременного включения освещения в проектах применяются, как правило, автоматические выключатели с выдержкой времени АВ-2 и реле времени типа РВП, упомянутые в журнале «Радио».

Госгражданстрой своим письмом от 29 декабря 1986 г. № ИП—5—4929 рекомендовал Советам Министров союзных республик, Мосгорисполкому и Ленгорисполкому принять меры по внедрению в кратчайшие сроки устройств кратковременного включения освещения на лестничных клетках, в том числе в существующих жилых домах. В 1986 г. Управление передало Минприбору СССР задание на разработку и освоение электронного устройства кратковременного включения на лестничных клетках, аналогичного предлагаемым читателями журнала «Радио».

Управление не может рекомендовать к применению автоматические устройства, которые при включении освещения подают на лампы половину номинального напряжения (например, устройство на рис. 5 в журнале «Радио» № 4, с. 54). Это объясняется тем, что световой поток ламп снижается не пропорционально снижению напряжения, а гораздо быстрее. В связи с этим для получения необходимого освещения при включении ламп в сеть через диоды требуется большая мощность осветительной установки».

«КОЛЬЦЕВОЙ» стереодекодер в УКВ ЧМ приемниках

В простых УКВ ЧМ приемниках прямого преобразования с фазовой автоподстройкой частоты, описанных в [1], отсутствуют индикаторы стереоприема и переключатели режима «Моно—Стерео», что создает определенные неудобства при их эксплуатации. Вниманию читателей предлагается простой стереодекодер, обеспечивающий автоматическое переключение радиоприемника в режим «Стерео» при появлении на его входе стереофонического сигнала.

Принципиальная схема стереодекодера приведена на рис. 1. По принципу действия он аналогичен устройству, предложенному в свое время С. Новиковым [2], но в отличие от него не имеет отдельного тракта выделения и восстановления сигнала поднесущей частоты (ПНЧ). Не приняты меры и по приведению в соответствие частотных и фазовых характеристик тональной и надтональной частей комплексного стереосигнала (КСС) в области низших звуковых частот [3]. По этой причине низкочастотные составляющие звукового сигнала (примерно до 300 Гц) воспроизводятся в монофоническом звучании, что вполне допустимо, поскольку, как неоднократно указывалось, стереоэффект на этих частотах не проявляется.

Поступивший на вход декодера КСС усиливается каскадом на транзисторе VT1. Во избежание искажений сопротивление его нагрузки (резистор R1 и контур L1C2) должно быть намного меньше выходного. Это требование выполняется благодаря тому, что в линейном режиме коллекторный ток транзистора VT1 определяется током базы. Напряжение ПНЧ выделяется настроенным на нее контуром L1C2 и поступает затем на «кольцевой» диодный смеситель, собранный на диодах VD1—VD4. Под действием сигнала открывается, например, левая (VD1, VD2) и закрывается правая (VD3, VD4) пара диодов и наоборот, и таким образом детектируется выделившийся на резисторе R1 КСС.

При приеме монофонических сигналов управляющее напряжение ПНЧ на контуре L1C2 отсутствует, и сигнал с резистора R1 через соответствующие пары диодов VD1—VD4 поступает на выход стереодекодера. Во избежание нелинейных искажений в этом режиме входное сопротивление стереофонического усилителя ЗЧ приемника должно быть более 10 кОм.

Таким образом, стереодекодер переключается из режима «Моно» в режим «Стерео» автоматически при наличии ПНЧ на контуре L1C2.

На рис. 2 приведена схема устройства, рассчитанного на прием передач на стереотелефоны. Входной каскад выполнен на одном из транзисторов микросборки DA1 и представляет собой устройство прямого преобразования с непосредственной синхронизацией принимаемым сигналом.

Прием ведется на подключенную к гнезду XW1 штыревую антенну длиной 15...25 см. Катушка L1 служит для настройки входной цепи и устранения побочных каналов приема на гармониках (выше 2-й) гетеродина. Диодный ограничитель (VD1, VD2) расширяет динамический диапазон входных сигналов и уменьшает перегрузку приемника. С него принятый сигнал поступает на широкополосный контур L2C2, настроенный на среднюю (70 МГц) частоту принимаемого диапазона.

Гетеродин перестраивается в пределах 32,9...36,5 МГц варикапом, в качестве которого использованы параллельно включенные коллекторные переходы транзисторов VT1, VT2. Отказ от применения сборки варикапов КВС111 вызван невозможностью получения достаточно хорошей добротности при малых (0,3 В) управляющих напряжениях. Конденсатор C7 обеспечивает самовозбуждение гетеродина на второй гармонике, C5 блокирует его на радиочастоте, а C6 создает оптимальный для детектирования ЧМ сигналов фазовый сдвиг. Функции нагрузки синхронного детектора на звуковых частотах выполняет резистор R2. На кольцевой стереодекодер (VD3—VD6) сигнал поступает через тонкомпенсированный регулятор громкости R16C10L4R8. Напряжение ПНЧ выделяется контуром L5C17.

Усилитель ЗЧ выполнен на транзисторах VT3—VT6. Он имеет довольно высокое входное сопротивление и обеспечивает номинальную выходную мощность 2×2 мВт на головных телефонах сопротивлением 2×8...100 Ом. Ток покоя транзисторов выходного каскада усилителя ЗЧ — 7...10 мА.

Питается приемник напряжением 1,5 В (один элемент 316, А332 и т. п.).

Катушки L1, L2, L3 содержат соответственно 12, 7 и 10 витков провода ПЭВ-2 0,51. Намотаны они на стержнях из феррита 600НН длиной 12 и диаметром 2,8 мм (из катушки L2 стержень после намотки следует удалить). Катушка L4 размещена на кольце типоразмера К10×6×2 из феррита 2000НН и содержит 1000 витков провода ПЭВ-2 0,06, катушка L5 (260...280 витков провода ПЭВ-2 0,12) — на подвижном каркасе, надетом на отрезок стержня диаметром 8 и длиной 15...20 мм из феррита 400НН.

Налаживание приемника начинают с настройки его на требуемый диапазон частот. Проще всего это сделать по промышленному УКВ приемнику, который используют в качестве индикатора излучения второй гармоники гетеродина. Настраивают гетеродин перемещением подстроечника катушки L3, который затем фиксируют каплей расплавленного парафина. Поскольку излучение гетеродина очень мало, антенны обоих приемников необходимо разместить как можно ближе одна к другой. Далее, перемещая подстроечник катушки L1 и изменяя расстояние между витками катушки L2, добиваются максимальной полосы удержания сигналов принимаемых станций, а затем настраивают контур L5C8. Из-за шунтирующего и ограничивающего действия диодов VD3—VD6 его резонансная характеристика достаточно полога, поэтому при настройке (изменением индуктивности катушки L5) ориентируются на максимальное проявление стереоэффекта. Точность настройки можно увеличить, временно замкнув накоротко резистор R9. После чего, убрав перемычку, подбором его сопротивления (в пределах 100...300 Ом), можно несколько повысить переход-

Рис. 1

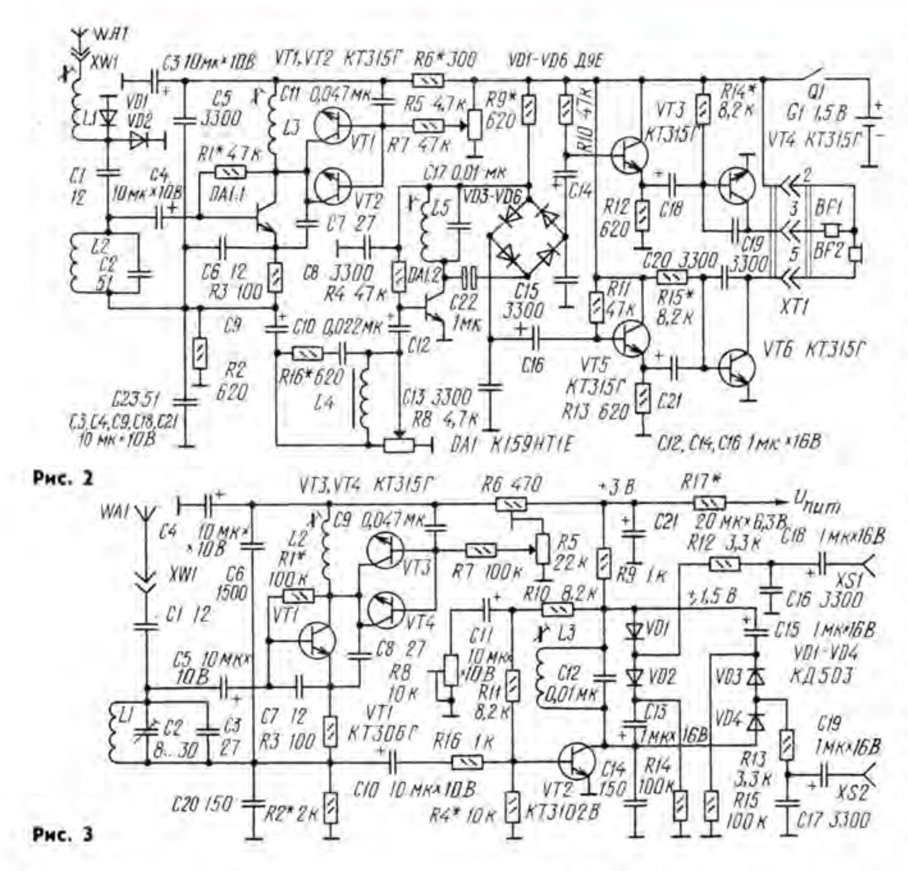


Рис. 2

Рис. 3

ное затухание между каналами. На этом настройку заканчивают.

Чувствительность приемника — около 50 мкВ и одинакова при приеме как монофонических, так и стереофонических сигналов, поскольку ограничена синхронизацией, а не атмосферными и собственными шумами. Уровень шумов при стереоприеме увеличивается, как известно [4], приблизительно на 20 дБ, и чтобы чувствительность, ограниченная шумами, была такой же, как и ограниченная синхронизацией, необходимо ввести в радиоприемный тракт усилитель РЧ.

На рис. 3 приведена схема простого стереофонического тюнера, рассчитанного на подключение усилителя ЗЧ с номинальным входным напряжением около 30 мВ. В «кольцевом» стереодекодере тюнера применены кремниевые диоды VD1—VD4, поэтому пришлось ввести резисторы R14, R15, через которые на диоды подается открывающее напряжение.

Намоточные данные катушек L1—L3 такие же, как и в рассмотренном выше приемнике. Катушку L3 можно намотать и на унифицированном четырехсекционном каркасе с подстроечником диаметром 2,8 мм из феррита 600НН. Ее обмотка в этом случае должна содержать примерно 400 витков провода ПЭВ-2 0,12. Верхнюю границу диапазона принимаемых частот (73 МГц) устанавливают подстроечником катушки L2, нижнюю (65,8 МГц) — резистором R6. Резистором R8 регулируют переходное затухание между каналами тюнера.

А. ЗАХАРОВ

г. Краснодар

От редакции. Описанный в статье приемник по просьбе редакции испытан В. Т. Поляковым, автором ряда статей и книг о ЧМ приемниках с фазовой автоподстройкой частоты. Испытания проводились в Москве, в квартире на девятом этаже железобетонного дома, из окон которой видна расположенная примерно в 20 км телевизионная башня Останкинского телецентра. Вот что рассказал В. Т. Поляков о работе приемника А. Захарова.

«Испытания показали, что по чувствительности приемник А. Захарова сравним с известными приемниками с ФАПЧ, содержащими балансный смеситель, усилитель постоянного тока на ОУ и однокаскадный усилитель РЧ. Ориентировочное значение чувствительности приемника А. Захарова 100...150 мкВ. Столь высокая чувствительность достигнута благодаря малой амплитуде колебаний в гетеродинном контуре приемника и низкому напряжению питания. При оптимальных длине (25...30 см) и расположении антенны обеспечивался стабильный прием радиовещательных станций УКВ диапазона с весьма высоким качеством. Предложенный автором «кольцевой» стереодекодер позволяет получить хорошее разделение стереоканалов и вносит очень небольшие искажения. Однако, как и следовало ожидать, реальная селективность и помехоустойчивость столь простого приемника оказались низкими. Даже незначительное, против оптимального, увеличение длины антенны приводило к появлению помех от соседних по частоте станций, что объясняется прямым детектированием их сигналов. Очень мешало приему и прямое детектирование сигналов соседних по частоте телевизионных каналов, прослушиваемое как сильный фон с частотой кадровой развертки.

Уменьшение длины антенны относительно оптимальной или поворот ее, приводящие к снижению уровня поступающего на вход приемника сигнала, в значительной мере избавляли от помех, но полоса захвата и удержания полезной станции сужалась, и прием становился неустойчивым. Думается, что в настоящем виде приемник может обеспечить хороший прием в городах, где имеются одна, максимум — две УКВ станции.

УКВ приемники с ФАПЧ, построенные с использованием балансного смесителя, отдельного гетеродина и усилителя постоянного тока в петле синхронизации, обладают значительно большим динамическим диапазоном и лучшей селективностью. Так, например, УКВ тюнер из набора «Старт 7104», испытывавшийся в тех же условиях, обеспечивал стабильный прием при полном отсутствии помех со стороны других УКВ радиовещательных и телевизионных станций.

Представляется, что параметры приемника А. Захарова можно было бы заметно улучшить, введя в него усилитель РЧ с небольшим усилением и двумя-тремя контурами, перестраиваемыми одновременно с гетеродинным. При легко реализуемой в УКВ диапазоне добротности контуров около 150 полоса пропускания подобного преселектора составила бы 300...500 кГц, что значительно ослабило бы сигналы соседних по частоте станций и улучшило реальную селективность приемника. Усложнение схемы при этом не так уж и велико.

Другой способ улучшения параметров приемника (не исключающий и первый) состоит в применении балансного синхронизируемого генератора на двух транзисторах, в котором сигнал подается на транзисторы синфазно, а двухтактный балансный гетеродин работает на половинной частоте сигнала. Такое устройство должно ослабить прямое детектирование мешающих сигналов. Разумеется, что это только предположения, и для их проверки нужен эксперимент».

ЛИТЕРАТУРА

1. **Захаров А.** УКВ ЧМ приемники с ФАПЧ.— Радио, 1985, № 12, с. 28—30.

2. **Новиков С.** Стереофонический тюнер.— Радио, 1976, № 12, с. 30—34.

3. **Порохнюк А.** Стереодекодер без восстановления поднесущей.— Радио, 1984, № 7, с. 22—24.

4. **Кононович Л., Семенов Б.** Шире дорогу стереозвуку.— Радио, 1964, № 4, с. 47—49.



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ:

А. ШЕЙКО, А. ПОПОВ, А. ЗУЕВ, О. ЛУКЬЯНЧИКОВ

Шейко А. Автоматический поиск в кассетных магнитофонах. — Радио, 1987, № 3, с. 43—45.

О подключении выводов «к кнопке △ и «к выходу УВ».

Коллектор транзистора VT5 (рис. 3 в статье) подключен к кнопке «Воспроизведение» (контакт Ш1/7 коммутатора режимов магнитофона «Вильма-102» или Х1/7 — для «Вильмы-204»). Вывод «к выходу УВ» соединен с выходом левого или правого канала усилителя воспроизведения (Ш2/1 или Ш2/14 — для «Вильмы-102» либо Х3/3 или Х3/14 — для «Вильмы-204»).

При подключении магнитофона к сети включается режим «Воспроизведение». В чем причина?

Если в момент включения в сеть кнопка «АПФ» нажата, происходит принудительное переключение в режим «Воспроизведение», что предусмотрено для варианта работы магнитофона в комплексе с таймером. Если же предварительно не нажимать кнопку «АПФ», этого не происходит. В принципе, возможно ложное срабатывание, хотя диод VD7 предназначен для защиты от него.

Если VD7 не выполняет своих функций, рекомендуется исключить его и включить нормально замкнутые контакты кнопки SB1.2 («АПФ») между базой транзистора VT5 и общим проводом (кнопка П2К с двумя парами переключающих контактов).

Причины возможного несрабатывания электромагнита ЭМ1.

В магнитофонах «Вильма» электромагнит ЭМ1 срабатывает от кратковременного сигнала ЭМ1-1. Чтобы не усложнять схему АПФ, было решено ограничиться только сигналом ЭМ1-2, который имеет высокий уровень во всех режимах, кроме перемотки, когда электромагнит отключен.

Из трех апробированных автором магнитофонов только в одном из-за дефектов заводской сборки ЛПМ электромагнит срабатывал с задержкой. Это было устранено уменьшением номиналов резисторов R16, R17 коммутатора электромагнитов, смазкой их штока и направляющих каретки головок.

Причиной задержки срабатывания может быть недостаточное прилегание магнитной ленты, в результате чего сигнал на выходе УВ оказывается недостаточным для поддержания транзистора VT4 (рис. 3 в статье) закрытым.

●

Сергеев Б. Акустический выключатель.— Радио, 1986, № 6, с. 37, 38.

О доработке выключателя, предложенного А. Зуевым (рис. 4 в статье).

Эксплуатация показала, что этот акустический выключатель подвержен влиянию помех от сети. Другой его недостаток — случайное срабатывание канала, реагирующего на один хлопок. Чтобы повысить надежность работы выключателя, потребовалось изменить режим транзистора VT2: в 10 раз уменьшить сопротивление резистора R4 (до 2,4 кОм), а резистор R5 включить между базой и эмиттером.

Сбои в работе устройства могут возникнуть также при питании от источника меньшей мощности, а также при недостаточной звукоизоляции микрофона, особенно если вместо оптронов используются электромагнитные реле.

О выводах микросхемы DD4.2.

В схеме имеется неточность: номера ее выводов 11 и 12 следует поменять местами.

●

Попов А. Инфранизкочастотный мультивибратор-автомат.— Радио, 1987, № 4, с. 50.

Об использовании транзисторной сборки БС-1.

В состав транзисторной сборки БС-1 входят два биполярных транзистора структуры n-p-n и два полевых с n-каналом, причем последние по параметрам близки к КП303А, т. е. могут работать в автоматическом переключателе.

Правда, эти транзисторы сборки могут иметь $U_{отс}$= 0,2...8 В, а при большом значении этого параметра, как видно из рис. 2 статьи, уменьшается период колебаний мультивибратора.

Что касается биполярных транзисторов, входящих в состав БС-1 и имеющих $I_{К\ макс}$=20 мА, $U_{КЭ\ макс}$=10 В, то их можно использовать лишь при снижении напряжения источника питания до 9В и при токе срабатывания реле не выше 15...17 мА. В этом случае номиналы резисторов R2 и R8 следует уменьшить до 15... 22 кОм.

В качестве компромиссного варианта можно рекомендовать полевые транзисторы сборки БС-1 в сочетании с любым КТ315. В этом случае изменений в схеме не потребуется.

О применении полевых транзисторов с p-каналом.

Автомат хорошо работает на транзисторах КП103 и КТ361 при изменении полярности напряжения питания, а также полярности подключения С1, С2 и VD1. Следует иметь в виду, что для КП103 предельно допустимым значением напряжения сток-исток считается —15 В [1, 2]; в справочных пособиях более позднего выпуска [3] эта величина нормируется значением —10 В.

Реле с малым током срабатывания, рассчитанное на напряжение до 10 В, подобрать трудно. В то же время в [1] содержатся сведения о том, что технология изготовления приборов КП103 и КП102 совершенно одинакова, причем последние имеют $U_{СИ\ макс}$=—20 В [1, 2]. Естественно было предположить, что указанное в справочниках значение этого параметра занижено. В связи с этим в одном из образцов мультивибратора были установлены транзисторы КП103Е в паре с МП114 при напряжении питания —20 В. Указанный образец эксплуатируется автором круглосуточно уже более пяти лет взамен неисправного терморегулятора холодильника.

Позже испытывались пары транзисторов КП103Е, КП103Ж, КП103И и КП103К в сочетании с КТ361А. Отмечалось изменение периода колебаний при смене транзисторов, но ни одного случая выхода их из строя не было.

О работе автомата в роли терморегулятора для холодильника.

Описываемый автомат был разработан автором для замены вышедшего из строя терморегулятора холодильника. Рекомендуемый режим работы: рабочий ход — 3...5 мин, пауза — 7... 9 мин.

Автоматическая стабилизация температуры при этом не обеспечивается, но, как показал опыт эксплуатации, ручной коррекции длительности «паузы» и «рабочего хода» вполне достаточно для выбора и поддержания необходимого температурного режима. Сравнительно невысокая стабильность периода колебаний, обусловленная применением оксидных конденсаторов в хронирующих цепях мультивибратора, в данном случае не имеет особого значения.

●

Лукьянчиков О. Стабилизатор напряжения с двойной защитой от КЗ в нагрузке.— Радио, 1986, № 9, с. 56.

О замене тринистора КУ101Б.

Вместо указанного тринистора можно применить КУ101Е или КУ201В, КУ201Г, хотя мощность и габариты последних несколько завышены (не оптимальны) для данной конструкции.

О параметрах стабилизатора напряжения.

Выходное напряжение, В	Ток нагрузки, А	Коэффициент стабилизации	Величина пульсаций, мВ (амплитудное значение)
5	1 2 3	16 18 18	7 18 25
9	1 2 3	20 20 19	13 27 42
12	1 2 3	21 20 20	18 39 88

Коэффициент стабилизации и величина пульсаций при трех значениях выходного напряжения и тока приведены в таблице. Пульсации оценивались по осциллографу, а коэффициент стабилизации — с помощью вольтметра В7-27А/1. Выходное сопротивление стабилизатора — не более 0,16 Ом.



СВЕТОДИОДНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ УРОВНЯ СИГНАЛА

В магнитофонах и усилителях ЗЧ в последние годы широко применяют измерители уровня сигнала с индикаторами в виде линейки из светодиодов. Вниманию читателей предлагаются три различных по сложности и возможностям варианта измерительной части этих устройств. Все они рассчитаны на измерение положительного напряжения, поэтому, если необходимо контролировать уровень переменного напряжения, их необходимо дополнить детектором, выделяющим полуволны этой полярности. Поскольку, форма музыкальных сигналов не симметрична, желательно использовать двухполупериодный детектор.

Принципиальная схема одного из простейших измерителей приведена на рис. 1. Как видно, выполнен он на одной микросхеме, содержащей шесть инверторов. В отсутствие входного напряжения и до тех пор, пока оно меньше 0,14 В, напряжение на выходах инверторов имеет высокий уровень и ни один из светодиодов HL1—HL6 не горит. По мере увеличения контролируемого напряжения высокий уровень вначале на выходе инвертора DD1.1, а затем и остальных, сменяется низким и индикаторные диоды начинают светиться. Недостаток устройства, обусловленный особенностью «переключательной» характеристики инверторов,— довольно большая погрешность измерения. Так, светодиод HL1 начинает светиться при входном напряжении около +0,14 В, а максимально ярко горит при +0,5 В, светодиод HL2 фактически индицирует интервал напряжений +0,5...0,85 В и т. д.

Этого недостатка лишен измеритель, схема которого изображена на рис. 2. Здесь один из входов всех элементов 2И соединен с коллектором транзистора, формирующего начальный логический уровень, поэтому интервал входных напряжений, соответствующих уровням 0 и 1 на выходе элемента, значительно уже. Второй вход каждого элемента соединен с выходом следующего, благодаря чему появление уровня 0 на выходе любого из них фиксирует такой же уровень на выходах всех предшествующих.

В исходном состоянии (пока входное напряжение не достигло нижней границы измеряемого интервала) транзисторы VT1—VT8 закрыты, напряжение на входах, а следовательно, и выходах элементов DD1.1—DD1.4, DD2.1—DD2.4 имеют уровень логической 1, светодиоды HL1—HL8 не горят. При входном напряжении около 0,6 В транзистор VT1 открывается, и напряжение на его коллекторе и соединенном с ним входе элемента DD1.1 понижается до уровня 0. В результате на выходе элемента устанавливается такой же уровень, и светодиод HL1 зажигается. Дальнейшее повышение контролируемого напряжения приводит к последовательному открыванию транзисторов VT2—VT8 и зажиганию светодиодов HL2—HL8.

Для контроля напряжений, отличающихся в десятки и сотни раз, целесообразно использовать измеритель, выполненный по схеме на рис. 3. Он содержит тактовый генератор (DD2.1, DD2.2), двоичный счетчик DD1,

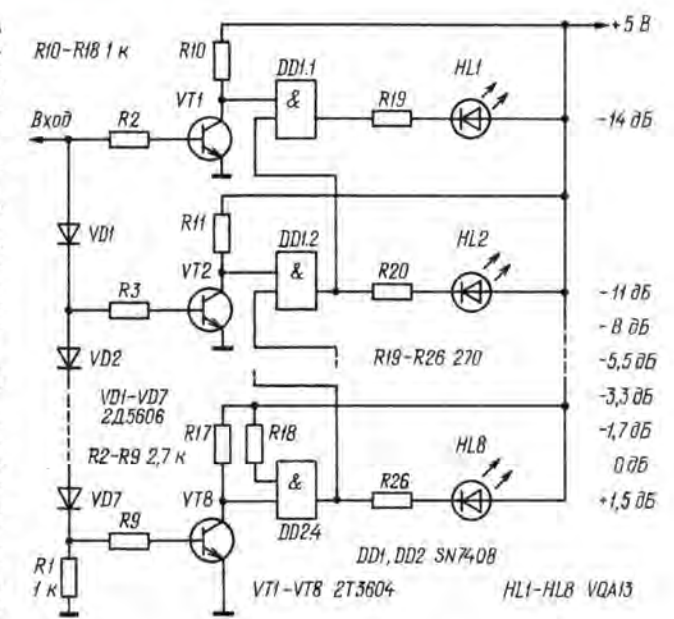


Рис. 2

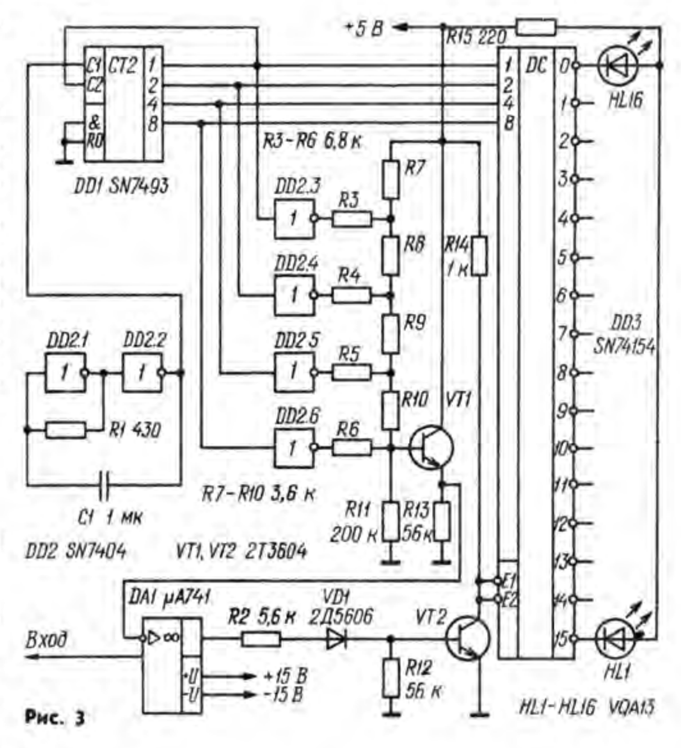


Рис. 3

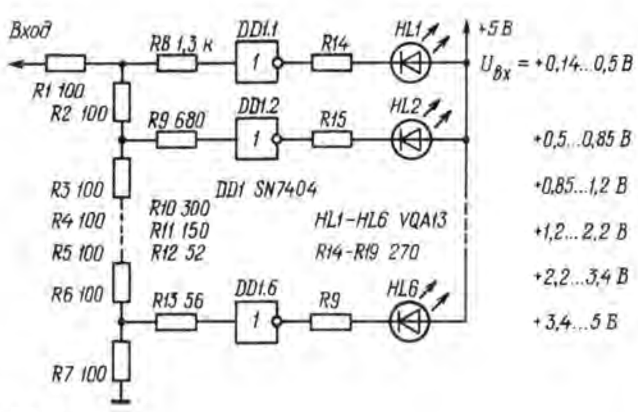


Рис. 1

цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), выполненный на инверторах DD2.3—DD2.6 и резисторах R7—R11, эмиттерный повторитель (VT1), компаратор (DA1), электронный ключ (VT2) и дешифратор DD3 с подключенными к его выходам светодиодами HL1—HL16. Цикл измерения состоит из шестнадцати тактов. Каждый импульс тактового генератора изменяет состояние счетчика DD1. Его выходные сигналы поступают на ЦАП и дешифратор DD3, поочередно соединяющий катоды светодиодов с общим проводом. Формируемое ЦАП образцовое напряжение снимается с резистора R11 и через эмиттерный повторитель на транзисторе VT1 поступает на инвертирующий вход компаратора DA1, который сравнивает его с уровнем контролируемого напряжения на неинвертирующем входе.

При входных напряжениях, меньших образцового, выходное напряжение компаратора отрицательно, транзистор VT2 закрыт, и к входам разрешения E1, E2 микросхемы DD3 приложен уровень 1, запрещающий дешифрацию состояний счетчика DD1 (ни один светодиод не горит). Превышение входным сигналом уровня напряжения на инвертирующем входе изменяет полярность выходного напряжения компаратора, и транзистор VT2 открывается. В результате уровень 1 на выходах разрешения дешифратора DD3 сменяется уровнем 0, напряжение такого же уровня появляется на его соответствующем выходе, и подсоединенный к нему светодиод зажигается.

Диапазон индицируемых измерителем уровней — около 50 дБ, их измеренные значения приведены в таблице (в одном случае уровню 0 дБ соответствует зажигание светодиода HL13, в другом — HL14).

Обозначение по схеме	Индицируемый уровень, дБ
HL1	−46,5(−47,2)
HL2	−26,8(−27,4)
HL3	−17,9(−18,5)
HL4	−14,3(−14,9)
HL5	−10,7(−11,3)
HL6	−8,7(−9,6)
HL7	−6,9(−7,5)
HL8	−5,5(−6,1)
HL9	−3,7(−4,3)
HL10	−2,9(−3,5)
HL11	−1,8(−2,4)
HL12	−1(−1,6)
HL13	−0(−0,6)
HL14	+0,6(0)
HL15	+1,5(+0,9)
HL16	+3,9(+3,3)

Налаживания измеритель не требует. Единственное, что, возможно, придется сделать, это подобрать конденсатор C1, определяющий частоту повторения импульсов тактового генератора. При этом следует помнить, что чрезмерное понижение частоты ведет к заметному миганию светодиодов, а чрезмерное повышение ее — к уменьшению яркости свечения светодиода HL1.

Димов В. Светодиодни нивоиндикатори.— Радио, телевизия, електроника, 1987, № 2, с. 28, 29.

Примечание редакции. Отечественные аналоги микросхем SN7404, SN7408, SN7493, SN74154 и μA741 — соответственно К155ЛН1, К155ЛИ1, К155ИЕ5, К155ИД3 и К140УД7. Транзисторы 2Т3604 можно заменить на КТ315Б, диоды 2Д5606 — на КД510А, светодиоды VQA13 — на АЛ307А. Со схемами детекторов сигнала можно познакомиться в статье Н. Дмитриева и Н. Феофилактова «Измерители квазипикового уровня сигнала» («Радио», 1984, № 3, с. 41—44).

ИНДИКАТОР НАПРАВЛЕНИЯ ВЕТРА

Для определения направления ветра, азимута антенны и во многих других случаях, когда необходима приблизительная информация об ориентации контролируемого объекта в какой-либо плоскости, можно использовать индикатор, устройство датчика которого упрощенно показано на рис. 1, а принципиальная схема — на рис. 2.

Датчик (см. рис. 1) состоит из закрепленного на валике 8 непрозрачного перфорированного диска 5 и размещенных по разные стороны от него лампы накаливания 6 и планки 1 с фоторезисторами 2—4 (в скобках указаны их позиционные обозначения по схеме). Валик свободно вращается в подшипниках 9 и 10, установленных на верхней и нижней стенках корпуса (для простоты не показан), флюгер 7 закреплен на выступающем за его пределы конце валика.

Отверстия в диске 5 имеют форму секторов колец трех различных диаметров и расположены таким образом, что при его повороте лампа 6 освещает либо один, либо два, либо все три фоторезистора.

Как видно из схемы (см. рис. 2), фоторезисторы R1, R4, R7 вместе с резисторами R2, R5, R8 образуют делители напряжения в цепях баз транзисторов VT1, VT2, VT3, эмиттеры которых соединены с входами 1, 2, 4 дешифратора DD1 (его вход 8 подключен к общему проводу). При углах поворота, соответствующих затемненным фоторезисторам (между ними и лампой 6 находится сектор диска без отверстий), все транзисторы практически закрыты, напряжения на входах 1, 2 и 4 имеют уровень логического 0, и горит светодиод HL1 (на табло он обозначен буквой «С», что означает «северное направление»). При повороте флюгера 7, а следовательно, и диска 5 свет от лампы 6 попадает на один или несколько фоторезисторов, транзисторы, к базам которых они подключены, открываются, и на соответствующих входах дешифратора DD1 появляется уровень 1. В результате на одном из его выходов 1—7 возникает уровень 0 и соединенный с ним светодиод зажигается, индицируя направление, в которое установился флюгер.

Соответствие между направлениями на страны света, кодами на входе дешифратора и позиционными обозначениями светодиодов представлено в таблице.

Страна света	Код на входе дешифратора	Светодиод
Север	0000	HL1
Северо-восток	1000	HL2
Восток	0100	HL3
Юго-восток	1100	HL4
Юг	0010	HL5
Юго-запад	1010	HL6
Запад	0110	HL7
Северо-запад	1110	HL8

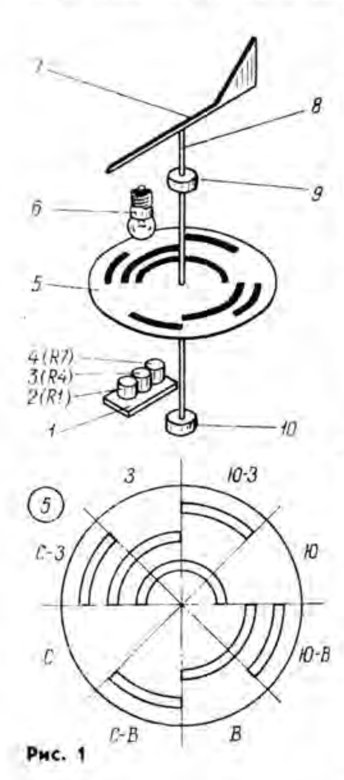


Рис. 1

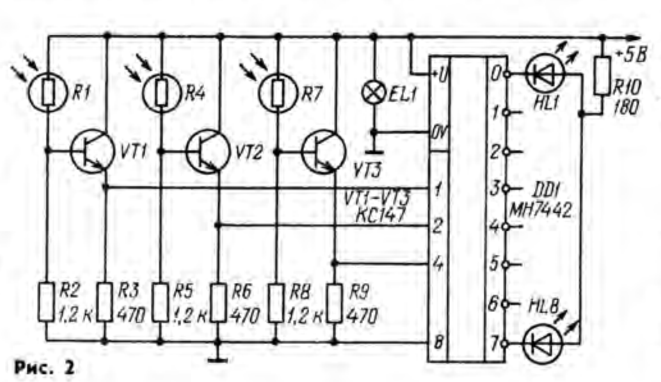


Рис. 2

Indicátor směru větru.— Amaterske radio (pro konstruktery), 1987, N 2, s. 73.

Примечание редакции. В устройстве можно использовать дешифраторы К134ИД6, К555ИД6, КМ555ИД6, транзисторы серий КТ315, КТ3102 и т. п., светодиоды АЛ307БМ.



ГЕРКОНОВЫЕ РЕЛЕ

Герконовые реле изготовляют на базе стандартных герметизированных магнитоуправляемых контактов (КЭМ1, КЭМ2 и др.). Герконы — один, два и более — помещают внутрь обмотки из медного провода. Для повышения чувствительности реле на герконы надевают ферромагнитные шайбы и другие детали, локализующие магнитное поле обмоток. Для защиты реле от внешних воздействий всю конструкцию укладывают в пластмассовую коробку и заливают пластмассой (чаще всего специальным компаундом). Некоторые миниатюрные реле пропитывают и заливают компаундом без дополнительной коробки; в этих реле корпусом служит сама заливка.

Большинство типов герконовых реле снабжают короткими жесткими лужеными выводами, предназначенными для монтажа на печатную плату. У некоторых типов выводы удлинены, что позволяет их изгибать в некоторых пределах. Герконовые реле обладают большой механической прочностью и высокой стойкостью к вибрациям и ударам. По износостойкости герконовые реле опережают многие другие типы, но их контакты не рассчитаны на коммутацию значительного тока. Максимально допустимый ток через контакты обычно не превышает нескольких сотен миллиампер.

Герконовые реле предназначены для коммутации цепей переменного и постоянного токов. Для повышения длительности срока службы реле и снижения контактного сопротивления контактирующие поверхности покрывают драгоценными металлами (золотом, серебром и др.).

Как и другие, герконовые реле подразделяют на три группы — нейтральные, поляризованные и высокочастотные. Нейтральными называют реле, работа которых не зависит от направления тока через обмотку. Если в магнитной системе реле предусмотрен постоянный магнит, создающий поляризующее поле, то эти реле принято называть поляризованными. Высокочастотные реле конструктивно выполняют так, чтобы их можно было использовать для коммутации высокочастотных (100 МГц) цепей.

К нейтральным относят реле РЭС42—РЭС46, РЭС55, РЭС64, РЭС81—РЭС86.

Реле РЭС42—РЭС44 — пылебрызгозащищенные двухпозиционные одностабильные*, предназначенные для коммутации цепей постоянного и переменного (частотой до 10 кГц) токов. Ток питания обмоток — постоянный. Реле могут работать при повышенной относительной влажности до 98 % при температуре +35 °С. Рабочее атмосферное давление — от $133 \cdot 10^{-6}$ до $213 \cdot 10^{3}$ Па. Реле работо-

Таблица 1

Реле	Паспорт	Число и тип групп контактов	Обмотки: число	Обмотки: сопротивление, Ом	Напряжение, В: срабатывания, не более	Напряжение, В: отпускания, не менее	Напряжение, В: рабочее
РЭС42	РС4.569.151	1з	1	820±123	6,5	1,2	12±1,2
	РС4.569.152	1з	1	4000^{+600}_{-800}	14	3	27±3
РЭС43	РС4.569.201	2з	I II	230±34,5 230±34,5	5,5 5,5	1 1	$12^{+2}_{-1,2}$ $12^{+2}_{-1,2}$
	РС4.569.202	2з	I II	1200±180 1200±180	11,5 14	2 2,5	27±5 27±3
	РС4.569.203	2з	1	760±114	5,6*	1,1	10±1
	РС4.569.204	2з	1	7500±1500	23	3	48±5
РЭС44	РС4.569.251	3з	I II	190±28,5 190±28,5	6 6	1 1	$12^{+2}_{-1,2}$ $12^{+2}_{-1,2}$
	РС4.569.252	3з	I II	900±135 900±135	15 13,5	2,5 2	27±3 27±5
	РС4.569.253	3з	1	3800±760	22	3	48±5

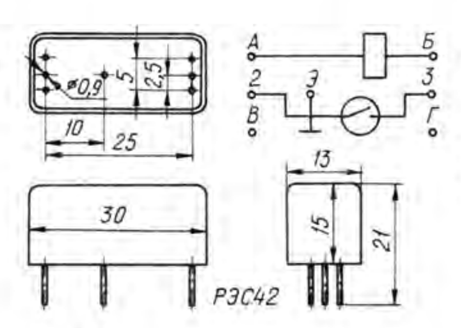


Рис. 1

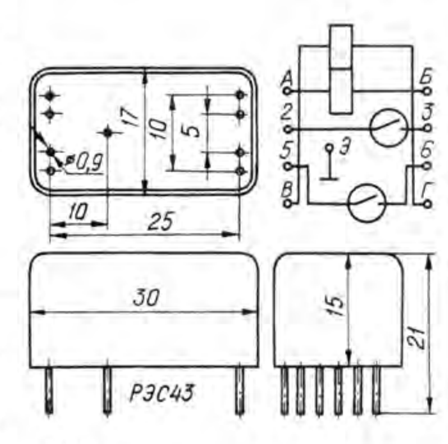


Рис. 2

* Одностабильными называют реле, которые самостоятельно возвращаются в исходное состояние после выключения тока через обмотку. Для перевода в исходное состояние двустабильного реле необходимо на него подавать еще один импульс тока.

К двухпозиционным реле относят такие, контактная система которых может находиться только в двух положениях (позициях). Все герконовые реле — двухпозиционные.

способны при температуре от −60 до +70 °С (некоторые типы — до +100 °С).

Габариты, внешний вид и схема внутренних соединений реле показаны на рис. 1—3. В реле РЭС42 использован один геркон КЭМ2, в РЭС43 — два, а в РЭС44 — три. Реле РЭС43 и РЭС44 выпускают в двух вариантах — с одной обмоткой и с двумя. Обмотки двухобмоточных реле имеют одинаковое сопротивление, поэтому их можно соединять и последовательно, и параллельно, при этом соответственно изменяются напряжение и ток срабатывания и отпускания.

Масса реле РЭС42 — не более 12 г, РЭС43 — 15 г, РЭС44 — 18 г.

Электрические характеристики реле указаны в табл. 1.

Контакты реле рассчитаны на коммутацию тока не более 0,25 А, при этом напряжение на разомкнутых контактах (как переменное, так и постоянное) не должно превышать 30 В. Износостойкость в наиболее благоприятных условиях эксплуатации (постоянное напряжение не более 30 В, ток не более 1 мА, активная нагрузка, частота срабатывания не более 100 Гц) достигает 10^6 коммутационных циклов. В неблагоприятных условиях — максимально допустимое переменное напряжение 130 В, или постоянное 180 В, максимально допустимый при этом напряжении ток — 30 мА, частота срабатывания — не более 100 Гц — износостойкость не менее $2 \cdot 10^5$ циклов. При постоянном напряжении 30 В, токе до 100 мА, индуктивной нагрузке с постоянной времени $\tau \leqslant 0,015$ с и частоте срабатывания 10 Гц износостойкость равна $5 \cdot 10^4$ циклов.

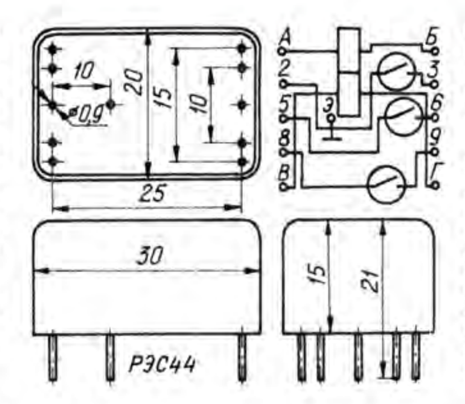


Рис. 3

Сопротивление изоляции между выводами реле при нормальных условиях — не менее 500 МОм. Испытательное переменное напряжение в нормальных условиях между токоведущими элементами и корпусом (вывод э), между магнитоуправляемыми контактами герконов, между контактами и обмотками — 500 В, между обмотками — 300 В, между выводами любого геркона — 200 В. Материал контактов — золото. Время срабатывания реле — не более 1 мс, время отпускания — не более 0,3 мс.

(Продолжение следует)

Материал подготовил
Л. ЛОМАКИН

г. Москва

ДИОДЫ КД226А—КД226Д

Эти кремниевые выпрямительные диоды изготавливают по диффузионной технологии. Они предназначены для работы в приемной и усилительной радиоэлектронной аппаратуре. Диоды оформлены в цилиндрическом пластмассовом корпусе темного цвета с гибкими выводами (рис. 1). Масса диодов не более 2 г.

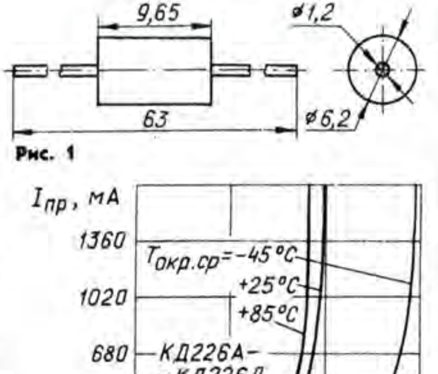


Рис. 1

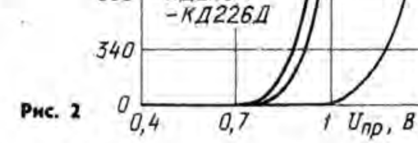


Рис. 2

Электрические параметры при $T_{окр.ср}$=25 °С

Постоянное прямое напряжение при $I_{пр}$=1,7 А, В, не более	1,4
Постоянный обратный ток, мкА, не более	50
Время восстановления выпрямительных свойств диода в импульсном режиме (при $I_{пр.имп}$=1 А, $\tau_и \leqslant 10$ мкс), мкс, не более	0,25

Предельный эксплуатационный режим

Постоянное обратное напряжение, В, для	
КД226А	100
КД226Б	200
КД226В	400
КД226Г	600
КД226Д	800
Постоянный или средний ток, А, при $T_{окр.ср}$	
25 °С	1,7
70 °С	1
85 °С	0,75
Рабочая частота питающего напряжения, кГц, не менее	35
Пределы рабочей температуры окружающей среды, °С	−45...+85

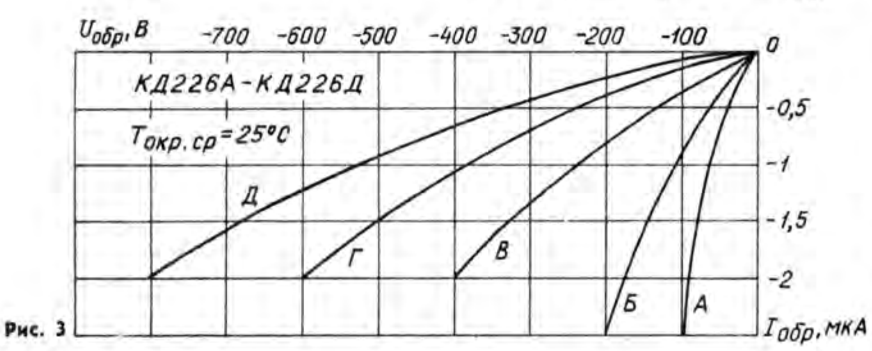


Рис. 3

Для обозначения типа и полярности диодов на цилиндрической поверхности корпуса со стороны катодного вывода наносят цветную кольцевую метку: у КД226А — оранжевого цвета, КД226Б — красного, КД226В — зеленого, КД226Г — желтого, КД226Д — белого.

Паять выводы разрешается не ближе 5 мм от корпуса диода.

Вольт-амперные характеристики диодов показаны на рис. 2 и 3.

А. АФАНАСЬЕВ,
А. ЮШИН

г. Москва



ПЕРВЫЙ ЧЕМПИОНАТ ПО РАДИОСВЯЗИ ЧЕРЕЗ ИСЗ

6 декабря 1987 г. с 00.00 до 24.00 (время московское) пройдет первый чемпионат СССР по радиосвязи через радиолюбительские спутники.

В ходе соревнований участники обмениваются пятизначными контрольными номерами, состоящими из порядкового номера связи (начиная с 001) и двух букв, обозначающих сектор WW локатора, в котором находится станция.

Режим работы: передача на диапазонах 15 и 2 м, прием на диапазоне 10 м. Конкретные полосы частот ретрансляции, которые можно использовать во время чемпионата будут объявлены не позднее, чем за неделю до соревнований. Виды работы — телефон и телеграф. Кроме того, разрешаются и смешанные QSO (CW/FONE). Зачетное время — 24 ч.

За связь внутри своего сектора, с соседним и через один сектор начисляется 2 очка, через два и три сектора — 3 очка, через четыре — 4 очка, через пять — 5 очков, через шесть — 10 очков, через семь — 15 очков.

Наблюдателям очки начисляются как за односторонние, так и двусторонние наблюдения. В последнем случае очки даются за каждого из корреспондентов. Расстояние до них наблюдатель отсчитывает от своего сектора. При одностороннем наблюдении в отчете указываются оба позывных, контрольный номер одной из станций, а при двустороннем — оба позывных и оба контрольных номера.

Повторные связи и наблюдения не засчитываются. Итоги будут подведены в четырех подгруппах: команд коллективных станций, операторов индивидуальных станций, команд наблюдательских пунктов и наблюдателей. Этот чемпионат личный и чемпион СССР по радиосвязи через ИСЗ будет определяться только среди операторов индивидуальных станций.

Отчет об участии в чемпионате, составленный по типовой форме для УКВ соревнований (в графе «Примечание» следует указать, через какой ИСЗ проведена QSO), не позднее 21 декабря 1987 г. должен быть выслан по адресу: 123511, Москва, Походный проезд, 23, ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля (судейской коллегии).

ИТОГИ ТЕЛЕФОННОГО ЧЕМПИОНАТА

В чемпионате СССР по радиосвязи на коротких волнах телефоном (1987 г.) победу среди операторов индивидуальных станций одержал Л. Крупенко (UA0QA). Он набрал 3865 очков (1613 очков за QSO плюс 1172 очка за корреспондентов плюс 1080 очков за области). На второе место с 3634 очками (1212+1292+1130) вышел В. Яровой (UB5MW). Всего на 9 очков (1057+1328+1240) отстал от него Г. Румянцев (UA1DZ), занявший третье место. Последующие места в первой десятке распределились так: 4. В. Богаткин (UB5MD) — 3595 очков; 5. Ю. Фролов (UD6KU) — 3562 очка; 6. Г. Колмаков (UA9MA) — 3516 очков; 7. Ю. Донских (UA9SA) — 3481 очко; 8. Г. Игнатов (RB5HT) — 3447 очков; 9. Ю. Говорин (UM8MO) — 3437 очков; 10. К. Хачатуров (UW3AA) — 3415 очков.

В подгруппе коллективных станций на первом месте команда UZ0CWA, набравшая 4358 очков (1964+1264+1130). Второй стала команда UZ0QWA (1587+1228+1150=3965 очков), третьей — UL8GWW (1438+1376+1120=3934 очка). Кроме них, в первую десятку вошли: 4. UZ2FWA — 3858 очков; 5. RL8PYL — 3812 очков; 6. UZ0AXX — 3768 очков; 7. RW9HZZ — 3686 очков, 8. UZ0CWW — 3600 очков; 9. UZ3AWC — 3571 очко; 10. UB4MZL — 3548 очков.

В подгруппе наблюдателей победил Д. Крюков (UA9-154-2149) — 735 очков. Второе место занял А. Ямилов (UA4-095-176) — 683 очка, третье — А. Сафонов (UA3-121-1518) — 661 очко. В первую десятку также вошли: 4. Е. Коренюк (UB5-073-3898) — 607 очков; 5. Г. Литвинов (UA9-165-55) — 597 очков; 6. А. Кузнецов (UA3-157-796) — 569 очков; 7. А. Румянцев (UA3-121-2251) — 540 очков; 8. А. Смефанов (UA9-145-132) — 537 очков; 9. А. Щетинин (UA4-148-384) — 533 очка; 10. А. Парфиров (UA4-094-426) — 524 очка.

Среди наблюдательских пунктов лучше всех выступила команда UK4-148-12 (606 очков). Почти на сто очков отстали от нее наблюдатели UZ1-169-13 (510 очков). На третье место вышла команда UK9-146-2. У нее 505 очков. Последующие места заняли UK3-121-105 (455 очков), UK3-121-121 (372 очка), UK5-073-31 (360 очков).

В командном зачете на первое место вышла Российская Федерация, на второе — Украина, на третье — г. Москва.

Раздел ведет
А. ГУСЕВ (UA3AVG)

VHF · UHF · SHF

ЛУННАЯ СВЯЗЬ

В конце прошлого года — весной текущего усилия наших ультракоротковолновиков были сконцентрированы на освоении диапазона 430 МГц.

RA3LE из Смоленска активен на двух диапазонах — 144 и 430 МГц, но его результаты несколько лучше на 430 МГц, где он «получил» 63 новых корреспондента. На диапазоне 144 МГц их у него примерно на десяток меньше. Из числа последних QSO следует отметить впервые проведенные связи с YU1AW из Югославии и K5JL, K1FO, W1ZX из США.

UA6LGH из Таганрога осенью прошлого года установил новую антенну 16×20 элементов и стал принимать шум «спокойного» Солнца с уровнем 14 дБ. К настоящему времени у него в активе связи с DL9KR, YU1AW, SM4IVE, F1ELL, DF3RU, FD1FHI, DJ6MB и SM3AKW. В городе лунной связью также увлекаются UA6LJV (работает на 144 МГц) и операторы UZ6LXN, которые в конце ноября на диапазоне 430 МГц провели свою первую связь с DL9KR из ФРГ.

Настойчиво осваивает высокочастотный диапазон и UA3TCF из Горьковской области. Свою работу он начал, используя антенну 16×4 элемента, потом установил 4×14 элементов и, наконец, 8×14 элементов, подняв, таким образом принимаемый шум Солнца до 11,5 дБ. За год работы состоялись связи с такими корреспондентами как DL9KR, DF3RU, SM4IVE, G3LQR, N4GJV, DK3BU, YU1AW, K2UYH, DJ9BV и G3RRS.

10 апреля UA4NM из Кирова открыл счет EME QSO на диапазоне 430 МГц связью с DL9KR. Антенна на его станции — 4×21 элемент.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ДЕКАБРЬ

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 38.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 1 за 1986 г. на с. 20.

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6													
	93	VK			14	14	21	14	14	14					
	195	ZS1				14	21	21	21	21	14				
	253	LU					14	21	21	21	14				
	298	HP							14	21	14				
	311Я	W2								14					
	344П	W6													
UAØ (с центром в Иркутске)	36Я	W6													
	143	VK	21	21	21	21	21	14							
	245	ZS1			14	14	14	14	14						
	307	PY1					14	14	14						
	359П	W2													

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6													
	83	VK			14	21	21	21	14						
	245	PY1					14	21	21	21	14				
	304Я	W2								14	14				
	338П	W6													
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2													
	56	W6	21											14	21
	167	VK	21	14	14	21	14							14	21
	333Я	G													
	357П	PY1													

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6													
	127	VK	14	21	21	21	21	14							
	287	PY1					14	21	14	14					
	302	G					14	14	14						
	343П	W2													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6													
	104	VK		14	21	21	21	21	14	14					
	250	PY1				14	21	21	21	21	14				
	299	HP							21	21	14				
	316	W2								14					
	348П	W6													

В аппаратных журналах наших энтузиастов лунной связи наиболее часто встречаются позывные западногерманских корреспондентов DL9KR и DF3RU. И это неудивительно: у них в настоящее время наиболее «мощные» станции. В конце сентября прошлого года DL9KR провел QSO с 277 разными операторами. У DF3RU к тому моменту было свыше 700 лунных связей, правда, различных корреспондентов было только 162 из 31 страны.

Продолжает расти активность советских станций и на диапазоне 144 МГц. Появились новые станции — UA1ZCG из Заполярного Мурманской области и UA4NX из Кирова. Первый весной этого года связался дважды с W5UN из США и со своим соседом UA1ZCL. Второй добился бо́льших успехов. Первая QSO им установлена 17 января (с W5UN). Затем последовали еще десять QSO: с W, UG6, F, UA1, OH, YU, DL. Наиболее «урожайным» был май, когда за 20 дней UA4NX удалось провести 13 QSO, при этом число разных корреспондентов достигло 18.

UA0WAN из Черногорска Хакасской автономной области считает, что среди его QSO заслуживает внимания лишь одна — с канадцем VE7BQH.

Наиболее активными в первом полугодии 1987 г. были, пожалуй, трое: UG6AD из Еревана, UA9FAD из Перми и UA1ZCL из Туманного Мурманской области.

Первый довел свой список EME-корреспондентов до 99 (из них семеро из Советского Союза). Самая интересная QSO у него за последнее время — с LU7DZ из Аргентины, с которым он первым из советских ультракоротковолновиков провел связь.

В активе UA9FAD 118 различных «лунных» станций, из которых 73 — европейские. В мае он вновь наблюдал эффект, когда тропосфера играла роль «собирающей линзы» сигналов, отраженных от поверхности Луны и когда их уровень аномально повышался. Это произошло тогда, когда удалось слышать два сигнала (тропосферный и лунный) от UA9CKW из Свердловска, имеющего пока не самую высокую энергетику среди EME-станций. Причем лунный сигнал был примерно такого же качества (по характеру замираний, не считая поляризационных), но сдвинут по частоте на 470 Гц и по времени на 2,5 с.

По результатам UA1ZCL многие ультракоротковолновики сверяют собственную работу — ведь в настоящее время у него большее, чем у остальных наших ультракоротковолновиков, число различных лунных связей — всего 317!.

Приводим очередную серию позывных из этого списка: OK1KRA, W0SD, PA3DZL, Y23RD, SM4KVM/4, DK3LL, 9H1BT, SM1MUT, AF9Y, OK1KIR, YT3LM, I1KTC, HG0HO, W2PGC, WD8ISK, KC3LZ, K2UYH, K9SR, WA7TDU, N6CW, SP5CJT, I3YXK, G3NAQ/P, IT9BLB/P, DL8GP, DK1KO, SM0MXR, SM0FUO, F6EYM, YU3EW, PA0JMV, UA4NX, OK1KRQ, OK3KMY, WD9ACA, LU7DZ, DL6LAO.

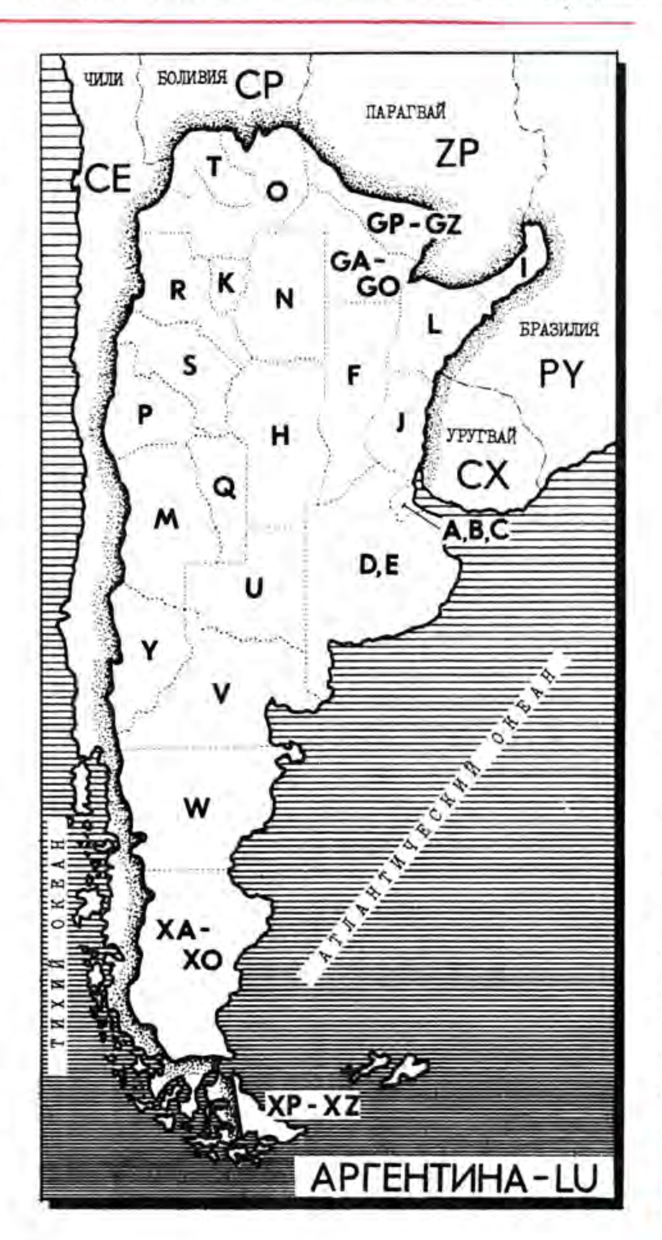
В заключение хотелось бы отметить следующее. Связи через Луну не исчерпываются работой на диапазонах 144 и 430 МГц. Отмечается уже относительно высокая активность в диапазоне 1260 МГц, где пока нет ни одной советской станции. Операторы OK1KIR из Чехословакии провели уже здесь 45 различных QSO с 18(!) странами из 18 секторов. Пора бы и нам открыть счет таким связям.

НОВОСТИ IARU

Международным союзом электросвязи Аргентине в настоящее время выделены блоки префиксов L2A—L9Z, AYA—AZZ и LOA—LWZ. Для повседневной работы в эфире любительские радиостанции этой страны используют только префиксы LU1—LU0, причем позывные с префиксом LU0 присваиваются подвижным радиостанциям. Местоположение аргентинской станции (с точностью до провинции) можно узнать по первой букве суффикса (с двумя исключениями, см. ниже):

A, B, C — Буэнос-Айрес (федеральный столичный округ),
D, E — Буэнос-Айрес (провинция)
F — Санта-Фе,
GA—GO — Чако,
GP—GZ — Формоса,
H — Кордова,
I — Мисьонес,
J — Энтре-Риос,
K — Тукуман,
L — Корриентес,
M — Мендоса,
N — Сантьяго-дель-Эстеро,
O — Сальта,
P — Сан-Хуан,
Q — Сан-Луис,
R — Катамарка,
S — Ла-Риоха,
T — Жужуй,
U — Ла-Пампа,
V — Рио-Негро,
W — Чубут,
XA—XO — Санта-Крус,
XP—XZ — национальная территория Огненная Земля,
Y — Неукен

Позывные серий LU1Z—LU4Z присваиваются клубным станциям, работающим из Антарктиды, а серий LU5Z — индивидуальным радиостанциям.



ХРОНИКА

По сообщению UZ9UT, 1 мая в Омской области из квадратов MO64 и MO65 работали RA9MBN, UA9MAX, RA9MBH и UA9MJ (ранее эти квадраты в эфире не были представлены). Им удалось связаться с UL8BWF из Целиноградской области. 7 мая с UA9MAX работал уже павлодарский радиолюбитель UL7FAO. Все эти связи дальностью почти 400 км.

27 мая состоялось расширенное заседание УКВ комитета ФРС СССР, на котором рассматривалось положение о региональных УКВ соревнованиях «Кавказ»; предложения комитета по изменению инструкции о порядке регистрации, эксплуатации любительских приемно-передающих радиостанций и совершенствованию ЕВСК; ходатайства ФРС Кировской области и Коми АССР об открытии наземных УКВ-КВ ретрансляторов.

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!





ВПЕРЕДИ РОССИЙСКИЕ СПОРТСМЕНЫ

Общекомандное первое место заняли представители Российской федерации на 27-м чемпионате СССР по многоборью радистов, проходившем в этом году в г. Черкассы. Среди мужских команд победили московские спортсмены, среди женских лучшими оказались спортсменки РСФСР.

На снимках: вверху слева — чемпионка СССР 1987 г. по многоборью радистов Н. Асауленко (УССР); вверху справа — на пьедестале почета в центре чемпион СССР Д. Голованов (Латвийская ССР), справа — О. Стельмащук (БССР), занявший второе место, слева — И. Гарманов (Москва), показавший третий результат; в центре — спортсмены готовятся к самому сложному упражнению многоборья — радиообмену; внизу слева — на финише соревнований по ориентированию; внизу справа — судьи выставляют оценки за передачу радиограмм белорусской спортсменке О. Чепеленко.

Фото В. Семенова







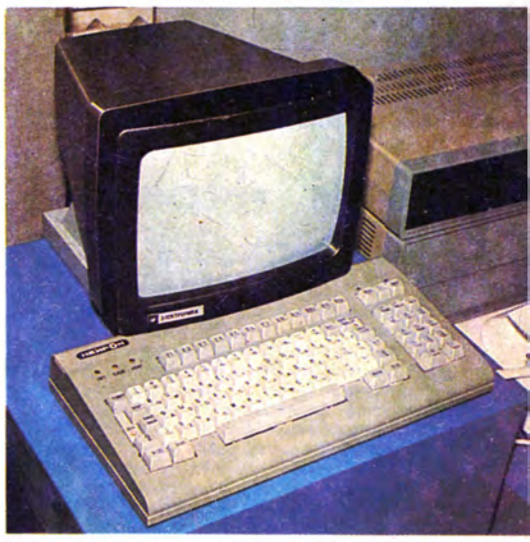


1



РАДИО
10/87
Индекс 70772
Цена номера 65 к.
1—64

2



3

1. Автоматизированная система контроля функционирования блока наручных часов. Ее управление осуществляется от мини-ЭВМ.

2. Автоматизированное рабочее место поверителя цифровых вольтметров.

3. ЭВМ «Нейрон».

4. Компьютерно-измерительная система «Аксамит-3.

Фото В. Семенова

4

